Die Allmend in Luzern : Urbaner Lebensraum einer artenreichen Fauna xylobionter Käfer (Coleoptera)

Autor(en): **Graf, Roman**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Entomo Helvetica : entomologische Zeitschrift der Schweiz**

Band (Jahr): **5 (2012)**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-986122

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ENTOMO HELVETICA 5: 59–70, 2012

Die Allmend in Luzern: Urbaner Lebensraum einer artenreichen Fauna xylobionter Käfer (Coleoptera)

Roman Graf

Birkenfeldweg 7, CH-6048 Horw; graf_roman@bluewin.ch

Abstract: The «Allmend» in Lucerne, Switzerland: Urban habitat of a species-rich xylobiontic beetle community. – In a stand of veteran trees in Lucerne, all oaks were mapped, a deadwood inventory was raised and all beetles relying on deadwood were investigated. The stand comprises 485 British oaks (*Quercus robur*). A total of 314 beetle species were found, 148 of these are exclusive xylobionts and 31 facultative xylobionts. The trapped species represent 24 of the 27 groups of orders by Möller. Thus, virtually all of the structural elements characteristic of primary forests and older wood stands were present in the study site. Nine of the described species are indicator species of deadwood habitats especially worthy of protection. 28 of the described species are red list species in Germany (a red list of xylobiontic beetles for Switzerland does not yet exist). *Cis pygmaeus* (Marsham, 1802) is mentioned for the first time for Switzerland. 77 species were discovered for the first time in the Canton of Lucerne, and 62 in Central Switzerland. Conservation measures for the ecologically valuable tree stands and their xylobiontic beetle fauna for the city of Lucerne are listed.

Zusammenfassung: In einem Alteichenbestand in Luzern wurden alle Eichen inventarisiert, ein Totholz-Inventar aufgenommen und die totholzabhängige Käferfauna untersucht. Es stehen dort 485 Stieleichen und Totholz aller Kategorien ist reichlich vorhanden. Es konnten 314 Käferarten nachgewiesen werden, wovon 148 obligatorisch und 31 fakultativ xylobiont sind. Die gefangenen Arten repräsentieren 24 der 27 von Möller definierten Ordnungsgruppen, was bedeutet, dass praktisch alle für einen natürlichen, urwaldähnlichen Altbaumbestand charakteristischen Strukturelemente im Untersuchungsgebiet vorhanden sind. Neun der gefundenen Arten gelten als Indikatoren für besonders schützenswerte Totholz-Lebensräume. 28 der nachgewiesenen Arten stehen in Deutschland auf der Roten Liste (in der Schweiz existiert noch keine Rote Liste der xylobionten Käfer). Die Schwammfresser-Art *Cis pygmaeus* (Marsham, 1802) wird erstmals für die Schweiz gemeldet, 77 Arten sind Neumeldungen für den Kanton Luzern, 62 für die Zentralschweiz. Massnahmenvorschläge zugunsten der Erhaltung der wertvollen Baumbestände und der Holzkäferfauna der Stadt Luzern werden aufgeführt.

Résumé: L'Allmend à Lucerne, Suisse: habitat urbain d'une riche communauté de coléoptères xylobiontes. – Dans un peuplement de vieux arbres à Lucerne, nous avons inventorié tous les chênes, effectué des relevés de bois mort et recensé la faune des coléoptères dépendant du bois mort. Ce peuplement comprend 485 chênes pédonculés (*Quercus robur*). Du bois mort de toutes catégories est très fréquent. Nous avons recensé 314 espèces de coléoptères, dont 148 saproxyliques obligatoires et 31 facultatifs. Les espèces capturées comptent des représentants dans 24 des 27 groupes identifiés par Möller. Cela signifie que pratiquement tous les éléments structuraux d'une forêt proche de l'état originel sont présents dans le site étudié. Neuf des espèces recensées sont considérées comme des indicateurs de milieux particulièrement dignes de protection pour l'entomofaune saproxylique. Parmi les espèces recensées, 28 figurent sur la liste rouge d'Allemagne (il n'existe pas encore de liste rouge des coléoptères saproxyliques pour la Suisse). Le Ciidae *Cis pygmaeus* (Marsham, 1802) a été observé pour la première fois en Suisse lors de notre étude; 77 espèces sont nouvelles pour le canton de Lucerne et 62 pour la Suisse centrale. Nous proposons des mesures de conservation des coléoptères du bois de la ville de Lucerne et de ce peuplement de chênes extrêmement précieux.

Keywords: Coleoptera, saproxylic beetles, Lucerne, new record, urban habitat.

EINLEITUNG

Als «xylobiont» (oder «saproxylisch») werden Tierarten bezeichnet, wenn sie in einem Teil ihres Lebenszyklus von sterbendem oder abgestorbenem Holz, von seinen Zersetzungsstadien, von Pilzen die derartiges Substrat bewohnen oder von der Präsenz anderer xylobionter Organismen abhängig sind (Speight 1989). Die Xylobionten haben einen sehr grossen Anteil an der gesamten Biodiversität, besonders in naturnahen Wäldern (Köhler 2000). In den letzten Jahren ist das Interesse an dieser für unsere Waldökosysteme funktional sehr wichtigen und überaus artenreichen Gruppe gewachsen. Vor allem die totholzabhängigen Käfer werden seit einiger Zeit intensiver untersucht, denn sie haben hervorragende Indikatoreigenschaften für die Naturnähe und Biotoptradition von Wäldern (Müller et al. 2005, Möller 2009).

In der Schweiz sind bisher nur wenige umfassende faunistische Untersuchungen mit dem Fokus «xylobionte Käferfauna» durchgeführt worden. Die Stadt Luzern beherbergt einen regional bedeutenden Alt-Eichenbestand (Graf 2007). Es war deshalb naheliegend, in diesem Baumbestand die xylobionte Käferfauna genauer zu studieren. Während der Untersuchungen konnten zahlreiche seltene Arten nachgewiesen werden, was als Argument für den besseren Schutz und die sachgemässe Pflege des Luzerner Alteichenbestandes dienen soll.

MATERIAL UND METHODEN

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet «Allmend» (Zentrumskoordinaten 8°18'48" E / 47°02'27" N, 450–470 m ü.M) liegt im «Dreiländereck» der Gemeinden Luzern, Kriens und Horw. Baumbestand und Totholzvorkommen des Untersuchungsgebietes sind bekannt (Aufnahmemethode und genaue Resultate vgl. Graf (2006, 2011). Das Untersuchungsgebiet besteht aus drei Teilgebieten von unterschiedlichem Charakter:

Eichwald (3.3 ha): Waldinsel, von Siedlungsgebiet umschlossen; Vegetation: Mehrheitlich Galio odorati-Fagetum und Ulmo-Fraxinetum listeretosum; Baumbestand: 30 % Stieleiche *Quercus robur,* Rest: Bergulme *Ulmus glabra,* Bergahorn *Acer pseudoplatanus,* Kirschbaum *Prunus avium,* Sommerlinde *Tilia platyphyllos* und Esche *Fraxinus excelsior* (zu +/- gleichen Teilen); 110 Alteichen (> 75 cm BHD), des weiteren147 Eichen der Klasse «starkes Baumholz»; zusätzlich einige sehr alte Sommerlinden und Bergulmen; Totholzvolumen: ca. 30 m^3/ha.

Allmendpark (8 ha): südlich an den Eichwald angrenzender naturnaher Park mit einem grossartigen Baumbestand. 52 Alteichen und etliche andere grosse Laubbäume sind locker über das Gelände verteilt; Totholzvolumen: 13.5 m^3/ha (vergleichsweise gering).

Waldrand: Durchschnittlich 30 m breite Waldrandzone am 1.4 km langen Westrand des Bireggwaldes, Exposition WNW; Vegetation: Galio odorati-Fagetum, kleinflächig auch Luzulo silvaticae-Fagetum leucobryetosum, Aceri-Fraxinetum, Carici remotae-Fraxinetum und Vaccinio-Piceenion; Baumbestand: Buche vorherrschend, aber auch 35 Alteichen und zusätzlich 59 Eichen der Stärkeklasse «starkes Baumholz» (Abb. 1); zusätzlich etliche alte Kiefern, Buchen (mit z.T. mehr als 100 cm BHD) und Pappeln. Totholzvolumen: im Schnitt 37.5 m^3/ha, in Teilgebieten bis 75 m^3/ha).

Abb. 1. Einige der über 50 Alteichen im «Allmendpark». (Foto: Roman Graf)

Fangmethoden

Fensterfallenfang in Baumkronen: Im Jahr 2006 wurden drei, in den Jahren 2007 und 2008 je fünf Fensterfallen auf 8–10 m Höhe sonnenexponiert in den Kronen alter Bäume (meist Eichen) platziert. Die mit einer Plexiglasplatte überdachten Fallen bestanden aus zwei kreuzweise angebrachten Plexiglasscheiben von zusammen 0.34 Quadratmetern Fläche. Unter diesen war ein weisser Trichter angebracht, in welchen die Fangflasche mit der Fangflüssigkeit eingeschraubt werden konnte.

Bodenbasierter Fensterfallenfang: im Jahr 2010 wurde ein anderer Fallentyp verwendet. Sechs Fensterrinnenfallen nach Köhler (1996) wurden in Bodennähe vor besonders attraktiv erscheinenden Totholzstrukturen aufgestellt verwendet. Die Fensterfläche betrug 0.68 Quadratmeter pro Falle.

Beide Fallentypen wurden zwischen Mitte Mai und Ende September je 18–20 Wochen exponiert. Als Fangflüssigkeit wurde ein Gemisch aus Äthanol, Wasser, Glycerin, Essigsäure im Verhältnis 4:3:2:1 verwendet.

Handfänge wurden während 13 Exkursionen getätigt, welche an wettermässig günstigen Tagen in den Jahren 2005 bis 2009 durchgeführt wurden. Zwei davon wurden auf die Abenddämmerung gelegt.

Gesiebeproben der Streuschicht wurden nur einmal, am 10.3.2010, genommen.

Berücksichtigte Taxa, Bestimmung, Auswertung

Schmidl & Bussler (2004) haben eine Liste von xylobionten Käfern vorgelegt, welche 1335 Arten enthält. Möller (2009) listet 1526 xylobionte Käferarten auf. Grundsätzlich wurden alle Arten, die in mindestens einer dieser Listen enthalten sind, in die vorliegende Untersuchung einbezogen. Nicht vollständig berücksichtigt wurden die Ptini-

dae, Lathrididae, die Unterfamilien Oxytelinae, Aleoachrinae und Pselaphinae der Familie Stapyhlinidae und die Gattungen *Epuraea* Erichson, 1843 (Nitidulidae), *Malthodes* Kiesenwetter, 1852 (Cantharidae), *Anaspis* Geoffroy, 1762 (Scraptiidae), *Cryptophagus* Herbst, 1792 und *Atomaria* Stephens, 1829 (Cryptophagidae) weil die Vertreter dieser Taxa nur zum Teil bestimmt werden konnten.

Für die Bestimmung wurde Freude et al. (1964 ff.) verwendet. Schwierig zu bestimmende Familien wurden an Spezialisten weiter gegeben. Die Nomenklatur, folgt Löbl & Smetana (2003 ff.), im Falle der Curculionoidea Germann (2010). Belegexemplare sind in meiner Sammlung und teilweise im Natur-Museum Luzern hinterlegt.

Alle festgestellten obligat und fakultativ xylobionten Arten wurden einer der «ökologischen Gilden» nach Schmidl & Bussler (2004) und einer der 27 Ordnungsgruppen zugeteilt, welche Möller (2009) aufgrund der von den verschiedenen Arten für die Larvalentwicklung bevorzugten Totholzstrukturen definiert hat. Zudem wurde mit der Liste der «wertgebenden Totholzkäferarten in Schmidl & Bussler (2004), der Liste der Urwald-Reliktarten (Müller et al. 2005) und der Roten Liste der Käfer Deutschlands (Geiser 1994) verglichen (eine schweizerische Rote Liste für Käfer existiert nicht).

Um den faunistischen Status der gefunden Arten beurteilen zu können, wurden die Datenbanken des CSCF (Centre Suisse de Cartographie de la Faune), die Checkliste der Kurzflügelkäfer der Schweiz (Luka & Nagel 2009), die Checkliste der Curculionidae der Schweiz (Germann 2010), der «Catalogus» der Cantharoidea, Cleroidea und Lymexylonoidea (Allenspach & Wittmer 1979), jener der Scolytidae und Platypodidae (Bovey 1987), der Katalog der Käfer Mitteleuropas (Böhme 2005), der Catalogue of Palaearctic Coleoptera (Löbl & Smetana 2003ff) sowie einige lokalfaunistische Publikationen (Hartmann & Sprecher 1990, Hartmann & Walter 1998, Welti 2004, Walter et al. 2010) konsultiert. Der Sammlungskatalog des Naturmuseums Luzern wurde mir von Peter Herger zur Verfügung gestellt. Dort sind alle Arten aufgeführt, die während der entomofaunistischen Untersuchungen des Naturmuseum gesammelt wurden. Zusätzliche faunistische Angaben stammen von Christoph Germann (Thun), Michael Geiser (Basel) und Johannes Reibnitz (Stuttgart).

RESULTATE

Der Gesamtfang verteilt sich auf 314 Arten, wovon 148 obligatorisch xylobionte, 31 fakultativ xylobionte und 136 nicht xylobionte Arten sind. Von den letzteren leben vier monophag oder oligophag auf Eichen (Böhme 2001). Eine vollständige tabellarische Zusammenstellung der Fänge mit ökologischen und faunistischen Angaben zu den Arten ist als Appendix auf www.entomohelvetica.ch verfügbar.

Gefangen wurden insgesamt 2288 Käfer. 16 Individuen aus 15 Arten fanden sich in den Gesieben. 244 Individuen, welche sich auf 146 Arten verteilten, wurden per Handfang erbeutet. 2028 Individuen aus ebenfalls 146 Arten gingen in die Fallen. Von letzteren konnten 1785 bestimmt werden, bei den restlichen 243 Käfern handelte es sich um Vertreter von Taxa die unbestimmt bleiben mussten.

Abb. 2. Der Efeu-Borkenkäfer *Kissophagus hederae* (Schmitt, 1843) ist ein Frischholzbewohner. Seine Larven leben ausschliesslich unter der Rinde von austrocknenden starken Ästen des Efeu *Hedera helix*. (Foto: J. Reibnitz)

Abb. 3. Der Krainische Scheinbockkäfer *Nacerdes carniolica* (Gistl, 1832) ist ein Altholzbewohner. Die Larven entwickeln sich im morschen Nadelholz, besonders von Kiefern und Fichten. (Foto: J. Reibnitz)

Abb. 4. Der Mohren-Pflanzenkäfer *Allecula morio* (Fabricius, 1787) gehört zu den Mulmbewohnern. Seine Larve entwickelt sich in trockenem, mit Detritus angereichertem Mulm, vorzugsweise in Stammhöhlen. (Foto: J. Reibnitz)

Abb. 5. Der Zweifleckige Pilzkäfer *Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781) ist ein Pilzbewohner. Er bevorzugt sonnenexponierte, trockenere Standorte. Die Larve entwickelt sich an zähfleischigen oder eingetrockneten Fruchtkörpern verschiedenster Porlinge, vorzugsweise an Laubholz. (Foto: J. Reibnitz)

Verteilung auf die ökologischen Gilden

Schmidl & Bussler (2004) teilen die xylobionten Käferarten in 5 ökologische Gilden ein. Von den 148 auf der Allmend nachgewiesenen Totholzkäferarten werden von den genannten Autoren deren 139 berücksichtigt und wie folgt eingeteilt: Altholzbewohner (Beispiel *Kissophagus hederae* (Schmitt, 1843), Abb. 2): 62 Arten; Frischholzbewohner (Beispiel *Nacerdes carniolica* (Gistel, 1832), Abb. 3): 49 Arten; Mulmbewohner (Beispiel *Allecula morio* (Fabricius, 1787), Abb. 4): 3 Arten; Pilzbewohner (Beispiel *Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781), Abb. 5): 19 Arten; Arten mit Sonderbiologie (z. B. Ameisengäste, Nester bewohnende Arten): 8 Arten.

Eine feinere Einteilung liefert Möller (2009). Nach jahrzehntelangen Zuchten und Freilandbeobachtungen gelang es ihm, für die meisten einheimischen xylobionten Käfer zu eruieren, was für Ansprüche sie an ihr Larvalhabitat stellen. Aufgrund dessen hat er sie in 27 Ordnungsgruppen eingeteilt (Tab. 1). Wenn in einem Gebiet Vertreter aller 27 Ordnungsgruppen nachgewiesen werden können, sollen nach Möller dort auch alle Arten von Totholzstrukturen (inklusive der sie besiedelnden Pilze) vorhanden sein, welche ein mitteleuropäischer Urwald bieten würde. Vertreter aus 24 dieser Ordnungsgruppen sind im Untersuchungsgebiet nachgewiesen worden. Auch Spezialisten für im Wirtschaftswald seltene Totholzstrukturen kommen vor – Beispielsweise fünf Käferarten, die auf grossvolumige Mulmhöhlen angewiesen sind und fünf Spezialisten für stark dimensioniertes, besonntes, stehendes Totholz. Nur drei Ordnungsgruppen fehlen. Nicht nachgewiesen werden konnten spezialisierte Bewohner von durch Feuer geschädigten Bäumen, Bewohner von Koniferenzapfen und Bewohner feuchter Mulmkörper im Fussbereich und Wurzelraum lebender Bäume.

Naturschutzfachlich bedeutsame Arten

Aus über 1400 einheimischen, obligat xylobionten Käferarten wählen Schmidl & Bussler (2004) 284 «wertgebende» Arten aus. Dies sind Arten, die besondere Biotopqualitäten wie beispielsweise das Vorkommen seltener Totholzstrukturen oder das Bestehen einer langen Biotoptradition anzeigen. Von den wertgebenden Arten kommen im UG deren 9 vor: *Stenagostus rhombeus* (Olivier, 1790), *Brachygonus megerlei* (Lacordaire, 1835), *Symbiotes gibberosus* (Lucas, 1846), *Dromaealus barnabita* (Villa, 1837), *Dorcatoma flavicornis* (Fabricius, 1792), *Dorcatoma chrysomelina* Sturm, 1837, *Gastrallus laevigatus* (Olivier, 1790), *Acalles dubius* A. Solari & F. Solari, 1907 und *Acalles parvulus* Boheman, 1837.

Müller et al. (2005) listen 115 Urwald-Reliktarten auf. Das sind Arten, die praktisch nur in grossflächigen, ungenutzten Waldgebieten mit jahrhundertealter Biotoptradition vorkommen. Erwartungsgemäss konnten solche «Urwaldrelikte» im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden.

In der Schweiz gibt es keine Rote Liste der totholzgebundenen Käferarten. So können wir uns bei der Beurteilung des Gefährdungsgrades der vorgefundenen Arten nur auf die Roten Listen unseres Nachbarlandes im Norden (Geiser 1994) stützen. Man kann aber davon ausgehen, dass die Gefährdungssituation in den nördlichen Teilen der Schweiz fast immer gleich oder ähnlich einzuschätzen ist wie in Deutschland, ausgenommen vielleicht die der ausgesprochener Gebirgsarten und der wärmeliebenden Arten, die in der Schweiz wohl teilweise in weniger hohe Gefährdungsstufen ein-

Tab. 1. Aufteilung der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen xylobionten Käferarten auf die Möller'schen Ordnungsgruppen; aufgegliedert nach Familien. Namentlich aufgeführt sind nur Familien mit mindestens 5 Vertretern. Die Borkenkäfer (Unterfamilie Scolytinae der Curculionidae) sind wegen ihrer besonderen Bedeutung innerhalb der xylobionten Fauna in einer eigenen Spalte aufgeführt.

	Buprestidae	**Cerambiycidae**	**Ciidae**	**Curculionidae**	**Dermestidae**	**Elateridae**	**Eucnemidae**	**Histeridae**	**Monotomidae**	**Nitidulidae**	**Ptinidae**	**Scolytinae**	**Scraptiidae**	**Satphylinidae**	**andere**
1: Bewohner lebender Bäume und Sträucher	3	3													
2: Rinden- und splintbrütende Frischholz-bewohner:	6	3		1								14			1
3: Verfolger und Begleiter rinden- und splintbrütender Holzinsekten								1	1	4					10
4: Saft- und Schleimflusskonsumenten der saftenden Borken und frisch gebrochenen Hölzer									3	6				2	1
6: Bewohner gealterter bzw. vermulmter Borkenstrukturen								1							6
7: Bewohner von Pilzfruchtkörpern:			4							2					7
8: Konsumenten pilzmycelhaltiger Holzsubstanz:							3								1
9: Bewohner verpilzter Bereiche lebender Bäume z. B. von Höhlen-Innenwänden				2			1				3				1
10: Bewohner harter weissfauler Splint-strukturen (Blitzrinnen, Abbruchstellen, Schürfstreifen											1				
11: Bewohner von verpilztem, starkem, stehendem besonntem Totholz						1	1				1				2
12: Bewohner bodennaher, stark dimensionier-ter und besonnter Totholzstrukturen															8
13: Bewohner von bodennahem, starkem schattig/feucht liegendem Totholz		1				2								2	2
14: Bewohner des Wurzelraums und der Stammbasis abgestorbener Stämme						1			1						
15: Bewohner sehr feuchter bis teilweise im Wasser liegender Hölzer															1
16: Bewohner verpilzter am Boden liegender oder in in der Streu eingebetteter Hölzer				2										1	3
17: Bewohner weissfaul verpilzter, vom Boden aufragender Totholzstrukturen		2		1											13
18: Bewohner absterbender u. toter Äste vorwiegend stehender Bäume		1	1								1				1
21: Bewohner von grossen Mulmhöhlen in vorzugsweise stehenden Bäumen						1								2	2
22: Bewohner von kleinvolumigen Mulm-taschen im Holzkörper (meist hinter Borken)													5	1	3
24: Bewohner nasser bis staunasser Bereiche in Baumhöhlen lebender Bäume														2	1
25: Bewohner von Wirbeltiernestern in Baum-höhlen					2			2						4	1
26: Ameisengäste								1					1	1	1
27: Begleiter weiterer Arthropoden (Hornissen, Wildbienen, Webspinnen)					3						1			1	

zuteilen wären. In Deutschland werden 28 der in Luzern nachgewiesenen Totholzkäferarten als gefährdet und 8 Arten (*Brachygonus megerlei* (Lacordaire, 1835)), *Symbiotes gibberosus* (Lucas, 1846), *Dromaeolus barnabita* (Villa, 1837), *Gastrallus laevigatus* (Olivier, 1790), *Diaclina fagi* (Panzer, 1799) *Leptophloeus juniperi* (Grouvelle, 1874), *Notolaemus unifasciatus* (Latreille, 1804), und *Acalles parvulus* Boheman, 1837 als «stark gefährdet» eingestuft.

Es zeigte sich, dass das Untersuchungsgebiet mit zahlreichen faunistischen Neuigkeiten aufwartet. So sind von 78, also von fast der Hälfte der aufgefundenen Totholzkäferarten bisher keine Funde aus dem Kanton Luzern veröffentlicht, und von 63 Arten wurden nach heutigem Wissensstand noch keine Funde aus der Zentralschweiz publiziert. Der faunistisch interessanteste Fund betrifft den «Zwerg-Schwammfresser» *Cis pygmaeus* (Marsham, 1802). Die Art wurde bisher in unserem Land nur in 6 Exemplaren im westlichen Mittelland (Kantone Genf und Lausanne) gefunden (Belegexemplare im Muséum d'histoire naturelle de Genève). In der Fachliteratur (Heer 1839, Stierlin & Gautard 1867, Täschler 1870, Killias 1888, Müller 1904, Linder 1937, 1946, 1953, 1968, Hugentobler 1959, 1966, Allenspach 1978, Löbl & Smetana 2003, Böhme 2005) wurde ihr Vorkommen in der Schweiz bisher nicht erwähnt.

DISKUSSION

Das Untersuchungsgebiet enthält einen überaus wertvollen Baumbestand. Vor allem die Dichte an alten Eichen ist wohl für die gesamte Zentralschweiz einzigartig (Graf 2007). Der Totholzvorrat von durchschnittlich 34.6 m^2/ha liegt knapp unter dem Schwellenwert von 38 m^3/ha, den Müller (2007) für das Erreichen einer signifikant höheren Artenzahl xylobionter Käfer als nötig erachtet. Auch hat es im Untersuchungsgebiet etwas weniger Totholz, als Meyer (1999) in sehr naturnahen kaum bewirtschafteten deutschen Buchenwäldern fand (durchschnittlich 44 m^3/ha) und deutlich weniger als Bütler (2004) für «totholzreiche Inseln» im Wirtschaftswald vorschlägt (51 m^3/ha). In mehreren Teilbereichen des Untersuchungsgebiets liegen und stehen aber mehr als 40 m^3, im totholzreichsten Sektor gar 75 m^3 Totholz pro ha. Dies sind Werte, die in den umliegenden Wirtschaftswäldern des Luzerner Mittellands wohl kaum irgendwo erreicht werden.

Aus der Schweiz sind nur wenige Untersuchungen bekannt, welche die Totholzkäferfauna im Fokus haben, mit ähnlichen Methoden arbeiteten wie die vorliegende und nicht nur einige wenige Familien auswerteten (Hartmann & Sprecher 1990, Hartmann & Walter 1998, Walter et al. 2003, Welti 2004). Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit jenen aus Luzern wird durch unterschiedliche Methodenwahl (Fallenart und -zahl, Fangdauer, ausgewertete Taxa etc.) stark erschwert. Hinzu kommen weitere Einflüsse (kleinräumiger Fallenstandort, Populationsschwankungen), welche die Vergleichbarkeit ebenfalls beeinträchtigen. Die Vergleichstabelle (Tab. 2) muss deshalb vorsichtig interpretiert werden. Sie enthält nur Taxa, die in allen Untersuchungen ausgewertet wurden und nur die aus Fensterfallen stammenden Tiere/Arten. Der Vergleich zeigt immerhin auf, dass das Untersuchungsgebiet in Luzern auffallend viele Arten aufweist, die auf seltene Biotopqualitäten hinweisen. Ein besonderes Qualitäts-

merkmal des Alteichenbestands in Luzern ist, dass von den 27 Möllerschen Ordnungsgruppen deren 24 vertreten sind (dieser hohe Wert wird nur von Wildenstein egalisiert). Dies bedeutet, dass im Gebiet Eichwald / Allmend die allermeisten Biotopnischen vorhanden sind, welche ein mitteleuropäischer Urwald den xylobionten Lebewesen bieten würde. Bezüglich Artenzahl, wertgebenden Arten und «Rote-Liste-Arten» liegt Luzern nach Wildenstein an zweiter Stelle und ist dem langjährigen Totalreservat der ETH in Bülach ebenbürtig.

Tab. 2. Vergleich der Ergebnisse von mit Fokus auf Totholzkäfer und Auswertung einer grossen Anzahl von Familien beprobten Standorte in der Schweiz. Berücksichtigt sind nur die in den Fensterfallen erbeuteten xylobionten Arten der Taxa, die in allen Vergleichsuntersuchungen ausgewertet wurden.

	Arten	Ind.	fak. Totholz	wertgebende Arten	Urwald-reliktarten	Rore-Liste-Arten	Altholzarten	Frischholzarte	Pilzabhängig	Mulmhöhlen	Sonderbiologie	Anz Ordngr
Arlesheim	78	?	36	6	0	17	36	24	10	0	3	16
Wildenstein	165	3381	36	20	6	54	73	47	24	9	3	24
Sihlwald	118	3581	17	7	2	18	52	32	21	0	0	21
Bülach Bannhalden	129	1206	12	5	1	23	60	33	23	1	0	21
Bülach Chengelboden	76	844	7	1	0	6	27	28	12	0	1	17
Bülach Hard	90	743	7	3	2	14	42	25	15	0	1	16
Otelfingen	90	585	9	1	1	9	30	37	10	1	1	20
Boppelsen	127	1716	15	4	1	18	44	44	20	1	3	19
Luzern	130	1777	31	9	0	34	62	48	18	3	8	23

Es ist klar, dass mit einer zeitlich und bezüglich des Einsatzes von Fangmethoden limitierten Untersuchung immer nur ein geringer Teil der tatsächlich vorhandenen Artenvielfalt entdeckt werden kann (Bussler et al. 2004, Alinvi et al. 2007, Ranius & Jansson 2009). Berechnet man mit den auf der Allmend in den Jahren 2006, 2007 und 2008 gewonnenen Daten ein closed-population-Fang-Wiederfang-Modell mit logit-normaler Struktur der Variation (in der Antreffwahrscheinlichkeit) zwischen den Fallen und zwischen den Arten nach Royle & Dorazio (2008), erhält man die erstaunliche Schätzung von 345 vorhandenen Totholzkäferarten, wobei das 95%-Konfidenzintervall von 205–696 Arten reicht. Die in den Luzerner Fensterfallen von 2006 bis 2008 tatsächlich festgestellte Artenzahl (88 Arten) erscheint gegenüber dieser Schätzung als gering. Bereits ein einziges weiteres Fangjahr (2010) mit einem anderen Fallentyp erbrachte aber 41 zusätzliche xylobionte Käferarten, was vermuten lässt, dass die durch das Modell geschätzten Artenzahlen nicht völlig abwegig sind.

Die bisher diskutierten Fakten legen nahe, dass das Gebiet Eichwald – Allmend – Bireggwald Westrand zusammen mit anderen bedeutenden Alteichenbeständen auf

dem Gebiet der Stadt Luzern (Graf 2007) wertvollen Lebensraum für xylobionte Organismen bietet, wie er sonst nirgends im Kanton, vermutlich auch kaum irgendwo in der Zentralschweiz in ähnlicher Qualität und Quantität vorhanden ist. Deshalb ist die langfristige Erhaltung eines möglichst grossen Bestandes alter und auch absterbender Bäume in der Stadt Luzern besonders wichtig.

Mit den folgenden Massnahmen kann dies erreicht werden: Ganz oder teilweise hohle, und **totholzreiche stehende Bäume möglichst lange erhalten**.

Sicherheitsprobleme, die dadurch entstehen, **entschärfen:** Niedrige Zäune anlegen, um das Areal unter der Krone optisch abzugrenzen, dazu Warn- und Informationsschilder installieren; über Verkehrswegen: Gefährdendes Totholz selektiv aus den Kronen entfernen; stark gefährdende Baumruinen nicht bodeneben absägen, sondern zu 3-10 m hohen Hochstubben transformieren, Hohle Hochstubben oben abdecken um den Verfaulungsprozess zu verlangsamen. Die Wirksamkeit solcher Hochstubben für den Totholzkäferschutz ist bewiesen (Lindbladt et al. 2007).

Schonende Baumpflege: Die von Juillerat & Vögeli (2006) empfohlenen Methoden zur Förderung von Strukturen für xylobionte Käfer im urbanen Raum sind nach Möglichkeit anzuwenden.

Fördern der Eichennaturverjüngung im Eichwald. Partielles Entfernen des Brombeerteppichs, Freistellen von Jungwuchs-Exemplaren. In diesem Zusammenhang sollen im Eichwald auch die Neophyten konsequent bekämpft werden. Es gibt dort grosse Klone von Kirschlorbeer *Prunus laurocerasus*. Dadurch wird die Naturverjüngung der Eiche erheblich behindert.

Ersatz- und Ergänzungspflanzungen von Stieleichen und anderen für xylobionte Organismen besonders wertvollen Gehölzarten (Linden, Ulmen, Weiden, Hainbuchen und einheimische Pappelarten) unter Verwendung von autochthonem Pflanzmaterial.

Vernetzung der wertvollsten Altbaumbestände der Stadt Luzern. Die wichtigsten Eichenbestände der Stadt (Warteggrippe-Hubelrain-Geissensteinwäldchen-Allmendliweg, Hirschpark-Friedental, Unterlöchli-Oberlöchli, Dreilinden, Bestände im Grenzgebiet Meggen-Luzern, Vogelherd-Lindenfeldweid) sollen miteinander vernetzt werden. Vernetzung kann durch folgende Massnahmen gefördert werden: Gezieltes Lagern von Totholz (bspw. berindete Stammstücke oder grobes Astwerk aus Kronen gefällter Bäume) in möglichst sonniger Lage entlang von Waldrändern, in naturnahen Parks oder auch in den Privatgärten. Eine weitere Möglichkeit sind künstliche Ersatzbiotope. Jansson et al. (2009) haben entdeckt, dass zahlreiche xylobionte Käferarten speziell für sie hergestellte Ersatzbiotope annehmen. Es handelt sich um eine Art Nistkasten aus Eichenholz, die mit Sägemehl und bestimmten Köderstoffen gefüllt werden. Durch Anbringen solcher Kästen in unterschiedlicher Distanz zu Alteichenhainen, konnte er nachweisen, dass diese Artefakte mithelfen können, räumliche Lücken zwischen wertvollen Baumbeständen zu schliessen.

Erweitern des Perimeters des Sonderwaldreservates Eichwald. Die westlichen Randbereiche des Bireggwaldes sollen miteinbezogen werden.

Abklären der Möglichkeiten für ein **«Baumsponsoring»** für den ausserhalb des Sonderwaldreservats Eichwald liegenden Altbaumbestand der Stadt Luzern.

Danksagung
Ich danke den folgenden Personen für die geleistete Unterstützung: Fallenplatzierung und –kontrolle: Thomas Röösli (Luzern), Walter Wipfli (Seelisberg); Determination: Boris Büche (Berlin) Johannes Reibnitz (Stuttgart), Frank Köhler (Bornheim), Sylvie Barbalat (Neuchâtel) Henryk Luka (Basel), Christoph Germann (Thun), Peter Herger (Buchrain), Hannes von Hirschheydt (Aristau); Faunistische Angaben: Claude Besuchet (Genève), Michael Geiser (Basel), Peter Herger (Buchrain); Statistik: Marc Kéry (Basel); Fotos: Johannes Reibnitz (Stuttgart); Übersetzungen: Sylvie Barbalat (Neuchâtel), Judith Zellweger-Fischer (Windisch); Finanzielle Unterstützung: Umweltschutzfachstelle der Stadt Luzern.

Literatur

Alinvi O, Ball J. P., Danell K., Hjalten J. & Pettersson R. B. 2007. Sampling saproxylic beetle assemblages in dead wood logs: comparing window and eclector traps to traditional bark sieving and a refinement. Journal of Insect Conservation 11: 99–112.

Allenspach V. 1978. Fünfter Beitrag zur Coleopteren-Fauna der Schweiz von Arthur Linder. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 51: 407–410.

Allenspach V. & Wittmer W. 1979. Insecta Helvetica - Catalogus 4; Coleoptera: Cantharoidea, Cleroidea, Lymexylonoidea. Fotorotar, Zürich, 139 pp.

Böhme J. 2001. Phytophage Käfer und ihre Wirtspflanzen in Mitteleuropa - Ein Kompendium. Heroldsburg, 132 pp.

Böhme J. 2005. Die Käfer Mitteleuropas - Katalog, Faunistische Übersicht. Elsevier, München, 515 pp.

Bovey P. 1987. Insecta Helvetica - Catalogus 6; Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae. Fotorotar, Zürich, 96 pp.

Bütler R. & Schläpfer R. 2004. Wie viel Totholz braucht der Wald. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 155 (2): 31–37.

Bussler H., Müller J. & Simon U. 2004. Erfassung xylobionter Käfer in Waldökosystemen. Naturschutz und Landschaftsplanung 37: 197–201.

Freude H., Harde K. W. & Lohse G. A. (Hrsg.) 1964–1983. Die Käfer Mitteleuropas, Band 1–11. Krefeld.

Geiser R. 1994. Rote Liste der Käfer Coleoptera. In: Blab J., Nowak E., Trautmann W. & Sukopp H. (Hrsg.), Rote Liste der gefährdeter Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Bonn & Bad Godesberg, 62 pp.

Germann Ch. 2010. Die Rüsselkäfer Coleoptera, Curculionoidea der Schweiz – Checkliste mit Verbreitungsangaben nach biogeografischen Regionen. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 83: 41–118.

Graf R. 2006. Zum Baumbestand des Eichwaldes und der westlichen Teile der Allmend, Stadt Luzern, Gemeinde Kriens unter besonderer Berücksichtigung der Stieleiche *Quercus robur*. Interner Bericht zu Handen der Dienststelle Umweltschutz Luzern und des Stadtforstamts Luzern, 25 pp.

Graf R. 2007. Der Eichenbestand der Stadt Luzern und seine Bedeutung im kantonalen Vergleich. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern: 38: 54–75.

Graf R. 2011. Die Allmend, der Eichwald und der Westrand des Bireggwaldes Luzern, Horw, Kriens: Lebensräume einer artenreichen Käferfauna. Interner Bericht zu Handen der Dienststelle Umweltschutz Luzern und des Stadtforstamts Luzern, 72 pp.

Hartmann K. & Sprecher E. 1990. Ein Beitrag zur Insektenfauna des Arlesheimer Waldes, unter besonderer Berücksichtigung der holzbewohnenden Käfer. Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 36: 76–123.

Hartmann K. & Walter T. 1998. Zum Einfluss des Angebotes von Alt- und Totholz auf das Vorkommen alt- und totholzbewohnender Käferarten. Zürich, 27 pp.

Heer O. 1839. Die Käfer der Schweiz, mit besonderer Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung. Zweite Lieferung: 3. Classe Gyrinida / 4. Classe Brachelytra / 5. Classe Microsomata. Erster Theil. Imprimerie Petitpierre, Neuchâtel.

Hugentobler H. 1959. Beitrag zur Kenntnis der Käferfauna des Kantons Thurgau. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft: 38: 73–77.

Hugentobler H. 1966. Beitrag zur Kenntnis der Käfer der Nordostschweiz. Herausgegeben von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, St. Gallen, 248 pp.

Jansson N., Ranius Th., Larsson A. & Milberg P. 2009. Boxes mimicking tree hollows can help conservation of saproxylic beetles. Biodiversity and Conservation 18: 3891–3908.

Juillerat L. & Vögeli M. 2006. Pflege alter Bäume zum Erhalt der Totholzkäfer im Stadtgebiet. Centre Suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel, 21 pp.

Killias E. 1888. Beiträge zu einem Verzeichnis der Insektenfauna Graubünden. IV: Coleopteren. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 33, 34, 36, 37: 1–42.

Koch K. 1989–1992. Die Käfer Mitteleuropas – Ökologie 1–3. Goecke & Evers, Krefeld, 440, 382 & 389 pp.
Köhler F. 1996. Käferfauna in Naturwaldzellen und Wirtschaftswald Schriftenreihe für Ökologie, Bodenordnung und Forsten, Band 6. Landesamt für Agrarordnung, Recklingshausen, 283 pp.
Lindbladt M., Abrahamsson M., Seedre M., & Jonsell, M. 2007. Saproxylic beetles in artificially created high-stumps of spruce and birch within and outside hotspot areas. Biodiversity and Conservation 16: 3213–3226.
Linder A. 1937. 1. Beitrag zur Coleopteren-Fauna der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 17: 172–175.
Linder A. 1946. 2. Beitrag zur Coleopteren-Fauna der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 20: 197–207.
Linder A. 1953. 3. Beitrag zur Coleopteren-Fauna der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 26: 63–71.
Linder A. 1968. 4. Beitrag zur Coleopteren-Fauna der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 41: 211–232.
Löbl I. & Smetana A. 2003ff. Catalogue of Palearctic Coleoptera, Vol. 1-6. Apollo Books, Stenstrup.
Lorenz J. 2005. Schnellmethode der Totholz-Strukturkartierung. Naturschutz und Landschaftspflege 37: 342–349.
Luka H. & Nagel P. 2009. Checklist of Staphylinids of Switzerland Coleoptera Staphyllnidae excl. Pselaphinae. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 82: 61–100.
Meyer P. 1999. Totholzuntersuchungen in nordwestdeutschen Naturwäldern: Methodik und erste Ergebnisse. Forstwissenschaftliches Centralblatt 118: 167–180
Möller G. 2009. Struktur- und Substratbildung holzbewohnender Insekten, Schwerpunkt Coleoptera - Käfer. Dissertation. Freie Universität Berlin, 284 pp.
Müller J., Bussler H. & Utschick H. 2007. Wie viel Totholz braucht der Wald. Naturschutz und Landschaftspflege 39: 165–170.
Müller J. 1904. 3. Beitrag 3. Nachtrag zur Coleopteren-Fauna der Kantone St. Gallen und Appenzell. Jahrbuch der St. Gallischen Naturforschenden Gesellschaft 1904: 207.
Müller J., Bussler H., Bense U., Brustel, H., Flechtner G., Fowles A., Kahlen M., Möller G., Mühle H., Schmidl J. & Zabransky P. 2005. Urwald relict species - Saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. Waldökologie online 2: 106–113.
Ranius T. & Jansson N. 2009. A comparision of three methods to survey saproxylix beetles in hollow oaks. Biodiversity and Conservation 11: 1759–1771.
Royle J. A. & Dorazio R. M. 2008. Hierarchical modeling and inference in ecology: The analysis of data from populations, metapopulations and communities. Academic Press, San Diego, California, USA, 444 pp.
Schmidl J. & Bussler H. 2004. Ökologische Gilden xylobionter Käfer Deutschlands. Naturschutz und Landschaftsplanung 36: 202–218.
Speight M. C. D. 1989. Saproxylic Invertebrates and their Conservation. Strasbourg, 8 pp.
Stierlin G. & Gautard V. 1867. Fauna coleopterorum helveticae. Schaffhausen und Vevey, 534 pp.
Täschler M. 1870. Beitrag zur Coleopteren-Fauna der Kantone St. Gallen und Appenzell mit zwei Nachträgen. Berichte der St. Gallischen naturforschenden Gesellschaft: 178–499.
Walter T., Wolf M. & Plattner M. 2010. Holzbewohnende Käfer im Naturschutzgebiet Wildenstein. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel 7: 263–286.
Welti S. 2004. Totholzabhängige Käfer Coleoptera und Totholzangebot im Sihlwald Kt. Zürich. Diplomarbeit, Universität Zürich, 54 pp.