

Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum	22	219-240	St. Pölten 2011
--	----	---------	-----------------

Die Totholzfauna der südmährischen March-Thaya-Auen

Jiří Schläghamerský

Zusammenfassung

Infolge der Rodung und wirtschaftlichen Nutzung von Wäldern über viele Jahrhunderte wurde die Ressource Totholz selten – und viele hiervon abhängige Arten sind bedroht. In den südmährischen Auen hat sich jedoch die Kontinuität ihres Lebensraums seit dem Frühmittelalter erhalten. Die südmährischen March-Thaya-Auen zeichnen sich daher durch eine hohe Artenvielfalt von Wirbellosen aus, die von Totholz und anbrüchigen Bäumen abhängig sind. Daten liegen vor allem zu Käfern, begrenzt auch zu Ameisen, Dipteren und weiteren Tiergruppen vor. Überschwemmungen wirken sich auf die Artenzusammensetzung aus, der große Wert des Gebiets für die Totholzfauna liegt aber eher in der Verfügbarkeit von Totholzstrukturen und dem warmen Klima. Das Überleben einer artenreichen Totholzfauna, einschließlich vieler bedrohter Arten, scheint insbesondere durch das schnelle und ersatzlose Absterben alter Bäume, eine schnell voranschreitende Abholzung alter Waldbestände auf großer Fläche und den Rückgang von Offenwald-Strukturen mit besonntem Totholz gefährdet.

Abstract

The saproxylic fauna of the South Moravian Morava-Dyje-floodplains
Due to the clear-cutting and exploitation of forests over many centuries, dead wood has become a rare resource and many saproxylic species are threatened. In the South Moravian floodplains, however, the continuity of their habitat has been preserved since the early Middle Ages. Therefore, the South Moravian floodplains of the Dyje and Morava Rivers are home to a wide variety of invertebrates depending on dead wood and moribund trees. Data are available on beetles and to a lesser extent also on ants, dipterans and other animal groups. Flooding affects the species composition but the high value of the area for the saproxylic fauna is more importantly due to the availability of dead wood structures and the warm climate. The survival of a species-rich saproxylic fauna, including many threatened species, seems at risk due to, in particular, the fast dieback of old trees without replacement, a rapid and large-scale cutting of old forest stands, and the decrease of open woodland structures with insolated dead wood.

Keywords: floodplains, alluvial forests, Czech Republic, dead wood, invertebrates, fauna, Morava-Dyje-floodplains

Súhrn: Fauna mŕtveho dreva v juhomoravských lužných lesoch Moravy a Dyje
V dôsledku výrubu stromov a stáročia trvajúceho hospodárskeho využitia lesov sa mŕtve drevo stalo zriedkavým zdrojom a mnohé na ňom závislé druhy sú tak ohrozené. V lužných lesoch južnej Moravy však zostala kontinuita ich životného prostredia zachovaná už od raného stredoveku. Juhomoravské lužné lesy Moravy a Dyje sa preto vyznačujú vysokou rozmanitosťou druhov bezstavovcov, ktoré sú závislé na mŕtvom dreve a porušených stromoch. K dispozícii máme údaje hlavne čo sa týka chrobákov, v menšom množstve mravcov, dvojkrídlorcov a ďalších skupín živočíchov. Vplyv na zloženie druhov majú aj záplavy, veľký význam tohto územia pre faunu závislú na mŕtvom dreve je však skôr vo výskyte štruktúr mŕtveho dreva a teplej klímy. V príspevku sa diskutujú aj možnosti ohrozenia a ochranné opatrenia.

Shrnutí: Fauna tlejícího dřeva v dyjsko-moravské nivě jižní Moravy
Následkem kácení a hospodářského využívání lesů po mnoho staletí se stalo tlející dřevu vzácným zdrojem a mnohé na něm závislé druhy jsou ohroženy. V jihomoravských nivách zůstala ale kontinuita jejich biotopu od raného středověku zachována. Proto se jihomoravské nivy Moravy a Dyje vyznačují vysokou druhovou rozmanitostí bezobratlých, kteří jsou závislí na tlejícím dřevě a přestárých stromech. Údaje jsou k dispozici především o broucích, v omezeném rozsahu i o mravencích, dvoukřídlých a dalších skupinách živočichů. Záplavy mají vliv na skladbu druhů, avšak mimořádný význam pro faunu tlejícího dřeva spočívá spíše v dostupnosti struktur tlejícího dřeva a teplém klimatu. Potenciál ohrožení a ochranná opatření jsou takéž diskutovány.

Einleitung

Totholz und alte, anbrüchige Bäume sind charakteristische Bestandteile von Wäldern und baumreichen offenen Landschaften. In Waldökosystemen stellt Totholz den Großteil abgestorbener Biomasse dar und somit auch die dominante Nährstoff- und Energiequelle. Holzzersetzung ist ein Schlüsselprozess des Nährstoffkreislaufs und der natürlichen Walderneuerung. In der Zerfallsphase von Waldbeständen und einzelnen Bäumen (innerhalb wie auch außerhalb von Wäldern) entstehen vielfältige Strukturen, die vielen, vor allem wirbellosen Tieren als Kleinlebensräume (Biochorien, Merotope) dienen. Die Substrateigenschaften ändern sich im Verlauf der Totholzzersetzung sowohl an alternden oder absterbenden Bäumen (trockene Kronenteile – Zweige, Äste; kernfaule Bereiche und Baumhöhlen usw.) als auch von bereits toten Bäumen und ihren Teilen (Baumstümpfe, Wurzelteller, liegende Stämme und Äste). Dem entspricht auch eine Sukzession der Tiergemeinschaft am und im Totholz, die je

nach Klima, einschließlich des Mikroklimas (Besonnung oder Beschattung) und der Besiedlung des Holzes durch bestimmte Holzpilze, verschiedene Wege durchlaufen kann. Bei der Holzersetzung sind neben den Holzpilzen die Arthropoden besonders wichtig und zahlreich vertreten, wobei vor allem Insekten hervortreten. Von diesen sind viele Käferfamilien beteiligt, weiters mehrere Familien der Zweiflügler (Mücken und Fliegen), zahlreiche Hautflügler (u. a. Holzwespen, Ameisen, Parasitoide aus mehreren Familien wie z. B. Goldwespen und Schlupfwespen), aber auch einige Schmetterlingsarten (Holzbohrer). Außerdem sind hierbei viele Milbenarten beteiligt und mit zunehmendem Zersetzungsgrad wandern zunehmend Arten der Bodenfauna ein, wie beispielsweise Springschwänze, Hundert- und Tausendfüßer, Regenwürmer und Schnecken. Auch unter diesen Bodentieren finden sich Arten, die bestimmte Totholzstrukturen dem Lebensraum Boden vorziehen.

Die Bindung von Tieren an Totholz kann obligatorisch oder auch nur locker sein. Sie kann entweder topisch sein, d. h. Totholzstrukturen dienen als Lebensraum (z. B. Hautflügler mit Nestern in Baumhöhlen, hierher gehören auch Baumhöhlenbewohner unter den Wirbeltieren), oder trophisch (Totholz dient direkt oder indirekt über die Nahrungskette als Nahrung). In den meisten Fällen ist allerdings beides der Fall, d. h. die Art lebt zumindest in einer Entwicklungsphase im Totholz (z. B. unter der Rinde oder im Mulm einer Baumhöhle) und ernährt sich von diesem oder von anderen Totholzbewohnern (als Räuber oder Pilzfresser). Oft ist aber auch heute noch recht wenig über die Biologie und Ökologie einzelner Arten bekannt und bei Gruppen wie den parasitoidischen Hautflüglern ist selbst das Artenspektrum mitteleuropäischer Wälder nicht erschöpfend bearbeitet. Selbst bei so auffälligen Totholzkäfern wie dem Scharlachkäfer (*Cucujus cinnaberinus*), einem Aushängeschild des Naturschutzes, diskutieren Fachleute noch heute darüber, ob er sich tatsächlich vorwiegend räuberisch ernährt oder vielleicht doch eher ein Allesfresser ist. Arten mit einer starken Bindung an Totholz werden im deutschsprachigen Raum als xylobiont bezeichnet (GEISER 1994), im englisch- und französischsprachigen Raum wurde hierfür der Begriff saproxylich (saproxylic, saproxylique) geprägt (SPEIGHT 1989), der sich mittlerweile aufgrund der Verwendung von Englisch als Wissenschaftssprache auch andernorts etabliert hat und auf andere Organismengruppen ausgeweitet worden ist (HARDERSEN et al. 2003). Auch wenn etymologisch betrachtet ein Bedeutungsunterschied abgeleitet werden könnte, so sind die üblichen Definitionen beider Begriffe praktisch identisch. In jedem Fall sind die Definitionen dieser Begriffe (wie jener der „Totholzfauna“) an ihren Grenzen relativ verschwommen. Sie sind aber auch eher als zusammenfassende Begriffe für eine bedrohte, naturschutzrelevante Gruppe zu verstehen, weniger als eine eindeutig abgegrenzte ökologische Gruppe im Sinne einer funktionellen Gruppe, Gilde oder Zönose.

In Wirtschaftswäldern sind der Anteil alter, anbrüchiger Bäume und das Totholzvolumen gegenüber Naturwäldern stark herabgesetzt. Die Holzernte unterbricht den Entwicklungszyklus, bevor der Wald in seine Zerfallsphase eintritt, welche einen für die Artenvielfalt besonders bedeutenden Entwicklungsabschnitt darstellt. Eintrocknete, kranke oder „überaltete“ Bäume und Fallholz werden mehr oder weniger konsequent entfernt. Im Verlauf der Geschichte geschah dies mit wechselnder Intensität vor allem aufgrund des Bedarfes an Brennholz. In der neuzeitlichen, „modernen“ Forstwirtschaft auch durch gezielte Pflegeeingriffe aufgrund der Überzeugung, dass so die Vermehrung und die Ausbreitung von Forstschädlingen verhindert werden können. Manche heute alten Wälder stocken auf Land, das zeitweise entwaldet war. Dort wurde die ökologische Kontinuität unterbrochen („Habitattradition“). Manche an dauerhafte Waldstandorte und Kleinlebensräume (z. B. große Baumhöhlen) angepasste Arten sind schlechte Kolonisierer neuer Standorte. Oft haben sie ihre Flugfähigkeit teilweise oder ganz eingebüßt und konnten solche, heute an sich geeignete Standorte nicht wieder besiedeln. Hierbei wirkt sich natürlich auch die Verinselung solcher Biotope in der Kulturlandschaft aus. Dies alles hat dazu beigetragen, dass heute sehr viele Arten der Totholzfauna selten sind, eine sporadische Verbreitung haben und als bedroht gelten. Einige werden geradezu als Urwaldrelikte bezeichnet. Da sich in Europa die meisten naturnahen Wälder in montanen Lagen erhalten haben, während das Tiefland zuerst und am tiefgreifendsten vom Menschen beeinflusst (im wahrsten Sinne des Wortes umgepflügt) worden ist, kommt den Auenwäldern für den Schutz der Totholzfauna eine besonders hohe Bedeutung zu. In Mitteleuropa ist dies auch deswegen der Fall, weil viele unserer Arten Wärme liebend sind und diese Ansprüche nur in den Tieflagen erfüllt werden.

Vom taxonomischen und faunistischen Bearbeitungsstand her sind die Käfer die bei Weitem am besten bekannte Wirbellosengruppe unter der Totholzfauna. Auch bezüglich der ökologischen Ansprüche einzelner Arten ist der Wissensstand bei Käfern am größten. Dies ist vor allem auch der Vielzahl an Amateuren zu verdanken, die sich das Käfersammeln zum Hobby erkoren haben, aber auch wissenschaftliche Arbeiten zur Totholzfauna widmen sich überwiegend den Käfern. Dank beachtlicher Körpergröße, auffälliger Körperform oder Färbung sind recht viele Arten auch der breiteren Öffentlichkeit bekannt und können als Sympathieträger für die Naturschutzbelange der Totholzfauna dienen. Gleichzeitig handelt es sich bei Käfern um jene Organismengruppe, die global für den größten Teil jeglicher Artenvielfalt verantwortlich ist. Ihr Anteil an der Biodiversität mitteleuropäischer Wälder ist sehr hoch, so sind von den 2.340 Käferarten Deutschlands, welche als Waldarten zu betrachten sind, 56% an Totholz gebunden (KÖHLER 2000). Demgegenüber wissen wir über die Totholzbindung einzelner Zwei- und Hautflüglerarten relativ wenig. Totholzkäfer werden daher bei den folgenden Ausführungen die größte Beachtung finden.

Untersuchungsgebiet

Am Unterlauf der Thaya und dessen Mündung in die March hat sich in Südmähren ein verhältnismäßig großes und naturnahes Stück mitteleuropäischer Auenlandschaft erhalten. Im Vergleich zur Situation in den angrenzenden Teilen Österreichs und der Slowakei ist hier vor allem der große Auenwald-Anteil hervorzuheben, wobei die Hartholzaue bei Weitem überwiegt. Außerdem finden sich hier Auenwiesen mit eingestreuten Baumgruppen, Einzelbäumen und Baumalleen, oft im Zusammenhang mit der historischen, landschaftsparkartigen Gestaltung eines bedeutenden Teils dieser Auen und angrenzender Gebiete durch die Liechtensteiner. Für das Gebiet zwischen dem Zusammenfluss von Thaya und March (zwischen ihnen mäandriert außerdem noch der kleinere Wasserlauf Kyjovka) und der Stadt Břeclav (Lundenburg) hat sich in den letzten Jahrzehnten in Tschechien die Bezeichnung „Soutok“ eingelebt, was nichts anderes als „Zusammenfluss“ heißt. Früher sprach man eher vom Thaya-March-Dreieck (dýjsko-moravský trojuhelník), eine Bezeichnung, die dem deutschen „March-Thaya-Winkel“ entspricht. Der vorliegende Beitrag betrachtet aber auch die stromaufwärts liegenden Auen – an der March etwa bis zur Stadt Hodonín (Gödling), an der Thaya bis zu den Stauseen oberhalb von Nové Mlýny (Neumühl).

Die südmährischen Auen weisen eine außerordentlich reiche Totholzfauna auf. Ursache sind der über lange Zeit hinweg hohe Anteil alter Bäume und kontinuierlicher Waldbestände, das kleinräumige Mosaik von abgestuft überschwemmungsexponierten, teilweise auch dauerhaft vernässten Biotopen und xerothermen Standorten der Parzen sowie die geografische Lage (warmes Klima; das Zusammentreffen von herzynischen, pannonischen und karpatischen Floren- und Faunenelementen). Ein kurzer Abriss der Landschafts- und Waldentwicklung in diesem Gebiet soll aufzeigen, warum sich hier eine so große Artenvielfalt erhalten bzw. entwickelt hat und wo hierbei Probleme hinsichtlich einer naturschutzfachlichen Zielvorgabe bestehen.

Die Wälder am Zusammenfluss von Thaya und March waren im Laufe der Geschichte natürlich vielfachen Einflüssen und somit auch Veränderungen ausgesetzt. Ihr tatsächlicher Charakter im Verlauf der letzten ein bis zwei Jahrtausende ist nur teilweise aufgrund archäologischer Funde und geschichtlicher Quellen bekannt und auch Gegenstand von Fachdisputationen, die nicht ganz ideologiefrei verlaufen. Die heute dominanten Baumarten der Hartholzaue waren schon in der zweiten Hälfte des ersten Jahrtausends unserer Zeitrechnung vertreten und wohl auch dominant (OPRAVIL 2004). Es überwog die Hartholzaue mit einem Weichholzsaum an den Ufern und kleinen Erlenbrüchen in vernässten Niederungen. Auf den Parzen wuchs auch die Waldkiefer. Die eigentliche, regelmäßig überschwemmte Flussaue war viel enger als in der Neuzeit (von den Auswirkungen der Flussregulierung im 20. Jahrhundert

einmal abgesehen). Die Landschaft war aber auch offener und wurde wohl teilweise auch nahe der Flüsse landwirtschaftlich genutzt. Infolge der im Mittelalter erfolgten Ausweitung der Landwirtschaft in höhere Lagen im Einzugsgebiet der Mittel- und Oberläufe beider Flüsse kam es an den Unterläufen zu viel stärkeren Hochwässern mit hoher Sedimentfracht, die sich in meterhohen Schichten von Auenlehmen niederschlugen (POLÁČEK 2004). Die erhöhte Sedimentablagerung führte zu einer Einebnung der Flussbetten und des zuvor vertikal stark differenzierten Reliefs. Folge davon waren die Ausweitung der Flussaue und des Öfteren Überschwemmungen auch während der Vegetationsperiode. Der Anteil der Weichholzaue nahm zu. Die Landschaft blieb besiedelt, aber die Siedlungen konnten sich nunmehr nur in größerer Entfernung von den Flussläufen halten. Die wirtschaftliche Nutzung der Auen bestand vor allem aus der Heuproduktion auf Auenwiesen, der Viehhaltung, einschließlich der Waldweide, und der Holzgewinnung. Große Bereiche der Auen blieben somit dauerhaft bewaldet, auch wenn der Bedarf an Bau- und Brennholz nicht ohne Auswirkungen blieb. So betrug die Umtriebszeit ab dem 14. Jahrhundert teilweise nur sieben bis zehn Jahre. Aus dem Mittelalter haben sich mehrere Schriften erhalten, die den schlechten Zustand der hiesigen Wälder beklagen (KORDIOVSKÝ 2004). Mitte des 19. Jahrhunderts waren etwa 30% des hiesigen Auenwalds Niederwälder mit einer Umtriebszeit von 20 Jahren oder weniger (VAŠÍČEK 1985, VRŠKA et al. 2006). Es ist dennoch anzunehmen, dass die begrenzte Zugänglichkeit relativ viele alte Bäume großen Stammvolumens vor der Holzernte und anschließendem Abtransport bewahrte. Bereits 1672 wurde per Gerichtsentcheidung südmährischen Auenwald-Besitzern auferlegt, den Wald möglichst zu schonen und sowohl Waldweide als auch die Umwandlung von Wald in Wiesen zu verbieten (VAŠÍČEK 1985). Alte Landkarten zeigen, dass es noch im 19. Jahrhundert im Gebiet zwischen Břeclav und dem Zusammenfluss von Thaya und March etliche waldfreie Flächen gab, die auf das Weiden von Vieh zurückgeführt werden können. Die Waldordnung von 1754 verbot zwar die Waldweide, konnte jedoch nur langsam durchgesetzt werden. Im Verlauf des 19. Jahrhunderts kam es zur Umwandlung der hiesigen Auenwälder in Hochwald. 1873 verboten die Liechtensteiner die Waldweide in diesem Gebiet endgültig, nachdem sie einen Rechtsstreit um Nutzungsrechte mit der Gemeinde Lanžhot (Landshut) für sich gewinnen konnten. Gleichzeitig wiesen sie ihre Förster an, einige urwaldartige Bestände mit imposanten Baumriesen zu bewahren (VRŠKA et al. 2006). Es handelte sich hierbei vor allem um die heutigen nationalen Naturschutzgebiete Ranšpurk und Cahnov-Soutok. Nach dem Zweiten Weltkrieg und der Enteignung des Liechtensteinischen Großgrundbesitzes durch die Tschechoslowakische Republik wurden diese Waldparzellen als Naturschutzgebiete ausgewiesen. Die Wuchsform der knorrigen Eichen und Hainbuchen in diesen Beständen weist bis heute darauf hin, dass es sich um offene Weidewälder gehandelt haben muss, keinesfalls also um un-

berührten Urwald. Ähnliche, wenn auch kleinere „Urwaldreste“ haben sich an einigen Stellen zwischen dem mährischen Ufer der Thaya und dem ehemaligen Eisernen Vorhang erhalten, dessen Lage hier der heutigen Umzäunung des Wildgatters entspricht. Das Wildgatter wurde Ende der 1960er-Jahre errichtet und nimmt den größten Teil der Auenwälder zwischen Břeclav und dem Zusammenfluss beider Flüsse ein. Hohe Rot- und Damwildbestände haben hier zeitweise eine natürliche Verjüngung des Baumbestandes völlig unterdrückt. Aus diesem Grunde wurden die Naturschutzgebiete Ranšpurk und Cahnov-Soutok 1992 bzw. 2005 eingezäunt. Im Naturschutzgebiet Ranšpurk kam es seitdem zu einer intensiven Waldverjüngung, insbesondere von Feldahorn, während eine Verjüngung der Stieleiche ausblieb. Hohe Wildbestände gab es aber wohl mit entsprechenden Folgen für die Waldverjüngung auch schon früher, denn der Jagd durch den ansässigen Adel dienten die Wälder seit dem Mittelalter: Jagdstrecken belegen für das 19. Jahrhundert insbesondere sehr hohe Dam- und Schwarzwildbestände; kostspielige Einzäunungen von Anpflanzungen belegen die Notwendigkeit des Schutzes vor Wildverbiss (VAŠÍČEK 1985).

Die Flussregulierung hat das Gebiet sowohl am Zusammenfluss als auch von der Stadt Břeclav stromaufwärts vor allem in den 1970er-Jahren stark getroffen. Infolge der Eindämmung von Thaya und der Anlage der Neumühler Stauseen an der Thaya waren die Auen zwischen den Stauseen und Břeclav ab 1972 keinen natürlichen Überschwemmungen mehr ausgesetzt, von Břeclav stromabwärts setzten diese mit der Eindämmung der March 1976 aus (die Regulierung der Mittelläufe in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hatte im Gegenteil öfter zu Überschwemmungen an den Unterläufen geführt). Das letztere Gebiet dient seitdem als trockener Polder, welcher bei besonders bedrohlichen Hochwässern, z. B. im Sommer 1997, geflutet wird. Bereits zwischen 1932 und 1961 war hier das Grundwasser um 1 m abgesunken, bis 1976 dann um weitere 90 cm. Ab 1991 wurden zuerst stromabwärts von Břeclav und später auch stromaufwärts in den Auenwäldern um Lednice (Eisgrub) alte, verlandete Flussarme und Kanäle erneuert und mit Schützen ausgestattet. Somit kann in trockeneren Zeiträumen Wasser eingelassen und aufgestaut werden, die Wasserläufe können aber auch dem schnelleren Wasserablauf bei einer Überschwemmung dienen. Die um die Mitte der 1990er-Jahre vom staatlichen Forstbetrieb relativ enthusiastisch begonnene Simulation von Frühjahrüberschwemmungen, welche von diesem auch in der eigenen öffentlichen Darstellung gebührend gefeiert wurde, ist relativ bald und in aller Stille aufgegeben worden. Probleme bestehen angeblich in der seltenen Verfügbarkeit der benötigten Wassermenge in den Neumühler Stauseen, es ist aber offensichtlich, dass die künstlichen Überschwemmungen für den Forstbetrieb einige Komplikationen gebracht hatten, während die Wasserversorgung des Waldes bereits durch die Bewässerungskanäle sichergestellt ist. Mit der Absenkung des Grundwasserspiegels ging das Absterben vieler Bäume einher. Dies betraf insbesondere große, alte Baumexemplare, vor allem Eichen, deren Wurzelwerk sich

den neuen Bedingungen nicht mehr anpassen konnte und bei denen die große Baumkrone viel Wasser transpirierte. Solche Bäume waren öfter als Einzelbäume oder in Baumgruppen und -reihen in den Auenwiesen verstreut, wo der Wasserverlust durch Transpiration infolge ihrer exponierten Lage auch stärker zum Tragen kommt. Das Absterben solcher Bäume ist ein langwieriger Vorgang, teilweise kann das Eintrocknen eines oder mehrerer großer Äste das Ungleichgewicht zwischen Wasseraufnahme und -abgabe wiederherstellen. Im 20. Jahrhundert kam es auch zu einem drastischen Rückgang der Ulmen infolge des Ulmensterbens. Feld- und Flatterulme (letztere erwies sich als relativ widerstandsfähig) machten davor bis zu 30% des Baumbestandes in der hiesigen Hartholzau aus, heute sind lebende Ulmen nur noch eingestreut zu finden und machen etwa 1% aus.

Beide Prozesse, welche zu einer Schwächung und erhöhten Sterblichkeit von Bäumen führten, haben für mehrere Jahrzehnte das Nahrungs- und Substratangebot für die Totholzfauna stark erhöht. Auf lange Sicht ist mit dem definitiven Absterben alter Bäume und dem Verrotten von Totholz größeren Stammumfangs im Gegenteil ein Mangel an geeigneten Kleinstandorten (z. B. mulmgefüllter Baumhöhlen) zu erwarten. Hierbei ist hervorzuheben, dass Eichen in Europa die bei weitestem reichhaltigste Artengemeinschaft beherbergen. Ulmen haben wiederum einen relativ hohen Anteil an Spezialisten unter den Insekten aufzuweisen, die sich nur an bzw. in ihnen entwickeln.

Überblick über die Totholzfauna südmährischer Auen

Im Folgenden soll eine zusammenfassende Darstellung unseres Wissensstandes über die Totholzfauna der südmährischen Auen gegeben werden. Natürlich gibt es eine Unmenge an publizierten Einzelmeldungen aus diesem Gebiet, vor allem zu den attraktiveren Käfergruppen. Auf einzelne Arbeiten soll aber vor allem dann eingegangen werden, wenn diese komplexere Daten liefern.

Eine komplette Aufzählung der terrestrischen Wirbellosenfauna der March-Thaya-Auen und des umliegenden Gebietes enthalten die Bände mit kommentierten Artenlisten von ROZKOŠNÝ & VAŇHARA 1995a,b, 1996, 1998, 1999. Das hierin behandelte Gebiet schließt das damaligen Biosphären-Reservat und Landschaftsschutzgebiet Pálava (Pollauer Berge) und den hiervon südöstlich gelegenen Landstrich bis zur österreichischen und slowakischen Grenze ein, so wie zu jener Zeit eine Erweiterung des Biosphären-Reservats erwartet wurde. Dies entspricht weitgehend den Grenzen des heutigen Biosphären-Reservats Untere March (Dolní Morava), welches durch die Erweiterung und Umbenennung des Biosphären-Reservats Pálava entstanden ist. Allerdings sind keine Daten aus den nördlich der Autobahn D1 liegenden Auenwäldern entlang der March (Forstrevier Tvrdonice) eingeflossen. Ein wesentlicher Nachteil dieser Artenlisten ist die Tatsache, dass die Angaben zu den einzelnen Arten zwar auch solche zu den Fundorten beinhalten, es sich hierbei

jedoch oft nur um Namen der zugehörigen Kataster handelt (die knappen Angaben auf Fundortetiketten in Insektensammlungen enthalten oft nur den Namen einer nahe gelegenen Ortschaft). So ist diesen Listen oft nicht eindeutig zu entnehmen, ob die eine oder andere Art innerhalb oder außerhalb der Aue gefunden wurde. Außerdem sind keine zeitlichen Angaben enthalten, sodass manche Arten im Gebiet wohl längst verschollen sind, während andere hier vielleicht erst vor wenigen Jahren angekommen sein mögen. Vorgänge wie z. B. der Ersatz einer feuchtigkeitsliebenden Art durch eine nah verwandte Art mit weniger auentypischen Ansprüchen können mittels dieser akribisch zusammengetragenen Daten somit leider nicht aufgedeckt werden. Die langen Listen zeigen jedoch auf sehr beeindruckende Weise, was für eine große Artenvielfalt, einschließlich vieler seltener und bedrohter Arten, hier zu finden ist. Einmal gedruckte Artenlisten veralten natürlich – gerade im gegebenen Fall hat dieses Werk weitere Untersuchungen nach sich gezogen, die neue Erkenntnisse gebracht haben, sodass die Bände heute nicht mehr auf dem neuesten Stand sind.

Allein von den in der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU aufgelisteten 19 Totholzkäfer-Arten kommen in den südmährischen March-Thaya-Auen fünf vor: *Osmoderma eremita* s. l., *Cerambyx cerdo*, *Cucujus cinnaberinus*, *Lucanus cervus* und *Rosalia alpina*. Während es sich beim Vorkommen des Großen Eichen- oder Heldbocks (*Cerambyx cerdo*, Abb. 1) um ein Vorkommen in einem typischen Lebensraum und um die größte Population Tschechiens handelt (SLÁMA 1998), wurde der auffällige Alpenbock (*Rosalia alpina*) 1994 erstmals im Bereich des March-Thaya-Winkels gefunden. Ab 2001 häufen sich dann die Funde dieser Art im Gebiet, einige Meldungen gibt es auch aus der slowakischen Záhorie-Niederung und der Aue bei Pressburg (Bratislava). Bei einer so auffälligen Art sind diese Beobachtungen nur mit einer Neubesiedlung des Gebietes zu erklären. Der Alpenbock gilt in Mitteleuropa als typische Art montaner Buchenwälder und dieses neue Vorkommen ist sowohl wegen seiner Lage im Flachland als auch wegen der nachgewiesenen Entwicklung in totem Ulmenholz bemerkenswert (CIZEK et al. 2009). Da in Zukunft nur ein recht geringes Angebot an Ulmentotholz zu erwarten ist, ist es fraglich, ob diese Ansiedlung von Dauer sein wird.

Der Scharlachkäfer (*Cucujus cinnaberinus*) ist im Gebiet relativ häufig, befindet sich allerdings in den letzten Jahren zumindest in ganz Mitteleuropa auf dem Vormarsch (SCHLAGHAMERSKÝ et al. 2008, HORÁK et al. 2010). Diese Art ist mit ihrem extrem flachen Körper sowohl als Larve als auch als Imago an das Leben unter der abgestorbenen Rinde von Pappeln, Eichen und anderen Baumarten angepasst und besiedelt einerseits alte Bergwälder, andererseits Auenwälder. Obgleich die Art oft als Urwaldrelikt gewertet wird, scheint sie ihr Auskommen zunehmend auch in alten Pappelplantagen zu finden. Der Juchtenkäfer oder Eremit (*Osmoderma eremita* s. l., der geografischen Lage gemäß wohl *O. barnabita*, Abb. 2) besiedelt mit Holzmulm gefüllte Baumhöhlen und ist im Gebiet – in Abhängigkeit vom Angebot geeigneter alter Bäume – sowohl in geschlossenen Waldungen,

z.B. im Naturschutzgebiet Raňpurk, als auch auf den Auenwiesen zu finden.

Der Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) ist im Gebiet relativ häufig, das gilt aber auch für viele höher gelegene, xerotherme Waldstandorte Südmährens. Seine Larven entwickeln sich vorzugsweise in Baumstubben, die Art konnte somit gut in Niederwäldern überleben. In den Auen stellen für diese Art heutzutage die ganzflächige Bodenbearbeitung und das Fräsen von Baumstubben auf den Kahlschlägen eine Gefahr dar.

In den Auen an Thaya und March kommt eine Vielzahl weiterer seltener Tothholzkäferarten vor, teilweise sogar in relativ großen Populationen. Viele sind hochgradig bedroht, und das in einem Maße, an das nur einige der Arten der EU-Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie herankommen. Hier können nur einige Beispiele genannt werden:

Der Prachtkäfer *Eurythyrea quercus* entwickelt sich über viele Generationen standorttreu in besonnten absterbenden Eichen und den resultierenden Baumruinen (BÍLÝ 2004).

Der Buntkäfer *Aporthopleura sanguinicollis* kommt in Tschechien nur in den Auenwäldern Südmährens vor und wird als stark gefährdet eingestuft (ROLČÍK 2005). Seine Larvalentwicklung war lange unbekannt, es wurde vermutet, dass die Larven entweder in den Gängen holzbohrender Insekten lebten oder hemiparasitisch an großen Bockkäfer- oder Prachtkäfer-Larven im verrottenden Holz alter Eichen (KOLIBÁČ 1996). Nach meinen Beobachtungen stellt seine Larve wohl den Larven des Schiffswerftkäfers (*Lymexylon navale*) in relativ wenig zersetzten Eichenstämmen nach (SCHLAGHAMERSKÝ 2000).

Der Düsterkäfer *Dircaea australis* ist eine sehr seltene, thermophile Art, die sich wohl im weißfaulen Holz entwickelt. Sie wurde hier in den 1990er-Jahren erstmals festgestellt, auf den Erstnachweis für Tschechien (JELÍNEK 1996) folgten weitere Funde (SCHLAGHAMERSKÝ 2000). Mittlerweile konnte im March-Thaya-Winkel geradezu ein



Abb. 1: In den Auen an der unteren Thaya und March lebt die letzte große Population des Großen Eichen- oder Heldbocks Tschechiens (Foto: J. Schläghamerský)



Abb. 2: Ein seltener Anblick: zwei Weibchen des Juchtenkäfers oder Eremits zusammen mit einem Balkenschröter (Mitte) und Exemplaren der Rothalsigen Silphe (einer Aaskäferart) an einem Saftfluss (Foto: J. Schlaghamerský)

Massenvorkommen dieser Art verzeichnet werden (SCHLAGHAMERSKÝ et al. 2008).

Erst 2008 wurde beim Naturschutzgebiet Cahnov-Soutok der extrem seltene Runzelkäfer *Omoglymmius germari* gefunden (NAKLÁDAL & KMECO 2008). Diese Art kommt in ganz Europa extrem selten und disjunkt vor und ihre für Deutschland vorgenommene Wertung als Urwaldrelikt im engeren Sinne (MÜLLER et al. 2005) gilt sicherlich auch gesamteuropäisch.

Erwähnt werden soll auch der Fund des Schwammkugelnkäfers *Liadopria serraticornis* (SCHLAGHAMERSKÝ 2000). Diese Art wurde früher für boreomontan gehalten, ein gutes Beispiel dafür, wie der Mangel an urwaldartigen Waldbe-

ständen im Tiefland entsprechend angepasste Arten verdrängt hat und unsere Einschätzung der Ökologie einzelner Arten beeinflusst.

Außer diesen Käferarten soll hier auch die Ameise *Liometopum microcephalum* erwähnt werden. Diese baut in den hohlen Stammteilen alter Bäume, vor allem Eichen, ein großes Kartonnest. Abgestorbene Bäume verlässt das Ameisenvolk jedoch. Obgleich diese Wärme liebende Art, die zumindest im Norden ihres Verbreitungsgebietes weitgehend an Flussauen gebunden ist, hier die nordwestliche Grenze ihres Areals erreicht, ist ihre südmährische Population mit ca. 900 Kolonien als groß und vital einzuschätzen, obgleich sie im letzten Jahrhundert einiges an Fläche und Kolonien eingebüßt hat (SCHLAGHAMERSKÝ & OMELKOVÁ 2007). Demgegenüber sind die wenigen noch vorhandenen Vorkommen in Österreich viel kleiner. In Südmähren sind zumindest drei Arthropodenarten nachgewiesen, die eine obligatorische Bindung an diese Ameise aufweisen: die Grabwespen *Tracheliodes curvitarisus* und *T. varus*, welche den Ameisen nachstellen (ZETTEL et al. 2004), und die kleine Plattbauchspinne

Micaria sociabilis, welche diese Ameise nachahmt und unter ihrem Schutz auf der Eichenrinde kleine Arthropoden jagt (die von DIETRICH & BUSCH 2004 präsentierte Einschätzung der Art als ein spezialisierter Räuber dieser Ameise erscheint falsch – S. PEKÁR, mündl. Mitteilung). Nur bei dieser Ameise leben auch zwei myrmecophile Käfer der Gattung *Zyras* (Staphylinidae – Kurzflügler), *Z. hampei* und *Z. ruficollis*, für die jedoch Nachweise aus Tschechien fehlen.

Auf konkrete Flächen bezogene Daten zu ganzen Tiergemeinschaften am Totholz liegen aus den südmährischen March-Thaya-Auen nur im begrenzten Umfang vor. Die Monografie von SCHLAGHAMERSKÝ (2000) enthält Artenlisten von Totholzkäfern und mit Totholz assoziierten Ameisen für zwei Auenwaldflächen unterschiedlicher Hydrologie – einerseits einer Hartholzaue nahe des Zusammenflusses von Thaya und March mit einem naturnahen Überschwemmungsregime, andererseits einer Hartholzaue an der Thaya bei Lednice (Eisgrub), welche seit 1972 nicht mehr überschwemmt wurde (forstliche Dauerbeobachtungsfläche). Diese Monografie basiert auf den freilandökologischen Untersuchungen des Autors, listet aber auch alle zusätzlichen Totholzkäferarten auf, die auf den Untersuchungsflächen ab 1990 im Rahmen intensiver entomologischer Studien erfasst worden waren und in der unpublizierten Dissertation von DROZD (1997) ausgewertet worden sind. Somit liegen zwei einigermaßen vergleichbare, flächenbezogene Arteninventare für Käfer und Ameisen mit Totholzbindung vor, die auf einer Kombination mehrerer Erfassungsmethoden beruhen (vor allem Totholz-Fotoeklektoren, offene Stammeklektoren und Fensterfallen). Allerdings waren die von DROZD ausgewerteten Käferaufsammlungen auf der überschwemmungsfreien Fläche um einiges intensiver, was die Vergleichbarkeit mit der überschwemmungsexponierten Fläche herabsetzt. Insgesamt wurden auf der überschwemmungsexponierten Waldfläche 199 und auf der überschwemmungsfreien Waldfläche 321 Totholzkäferarten festgestellt (einschließlich Arten mit fakultativer oder wahrscheinlicher Bindung an Totholz). Auch diese Artenzahlen sind sicherlich nicht vollständig. Allein eine vom Umfang her sehr begrenzte Erfassung der Kronenfauna auf der überschwemmungsfreien Fläche in den Jahren 2002 und 2003 brachte 33 zusätzliche Totholzkäferarten (SCHLAGHAMERSKÝ 2005) und eine 2004 erfolgte Baumkronenbenebelung, ergänzt durch einige Kreuzfensterfallen (BAIL & SCHMIDL 2008), ergab weitere 19 Neuzugänge, sodass von der Dauerbeobachtungsfläche bei Lednice nun 373 xylobionte Käferarten belegt sind. Der Vergleich von Artenzahlen kann trügerisch sein, insbesondere wenn diese nicht auf den gleichen Erfassungsmethoden und dem gleichen Erfassungsaufwand beruhen. Dennoch mag ein Vergleich mit den Artenzahlen aus 29 deutschen Naturwaldreservaten den benötigten Kontext herstellen: Dort wurden maximal 449 Totholzkäferarten in einem Reservat gefunden, doch insgesamt wiesen nur vier Naturwaldreservate ähnliche Artenzahlen auf wie unsere Untersuchungsfläche bei Lednice, in allen anderen

Reservaten blieb die Artenzahl weit unter 300 (KÖHLER 2000). Sicherlich spielen hier auch klimatische und biogeografische Faktoren eine Rolle, doch insgesamt bestätigen diese Ergebnisse – zumindest für Totholzkäfer – die oft geäußerte Ansicht, dass Auenwälder besonders artenreiche Lebensgemeinschaften darstellen bzw. beherbergen.

Ameisen wurden überwiegend mit Totholz-Bodeneklektoren und Stammeklektoren an stehendem Totholz erfasst, also nicht durch eine gezielte myrmekologische Erfassung. Auf der überschwemmungsfreien Waldfläche wurden 15 Ameisenarten gefunden, auf der überschwemmungsexponierten Waldfläche mit gleichem Erfassungsaufwand lediglich acht, davon waren 14 bzw. alle acht Arten zumindest fakultativ mit Totholz assoziiert, darunter *L. microcephalum*, *Dolichoderus quadripunctatus*, *Camponotus fallax*, *C. truncatus*, *Temnothorax affinis*, *T. corticalis* und *Temnothorax crassispinus* (als *Leptothorax slavonicus*) (SCHLAGHAMERSKÝ 2000).

Ebenso gibt es für diese beiden Flächen auch Daten zur Zweiflüglerfauna am Totholz (URBÁNKOVÁ & SCHLAGHAMERSKÝ 2002). Ein zweijähriger Fang von aus liegenden Eichenstämmen schlüpfenden Insekten mittels Fotoeklektoren ergab 162 Fliegenarten (Diptera: Brachycera) mit obligatorischer, fakultativer oder potenzieller Totholzbindung (jeweils 108 Arten, nur 54 Arten waren beiden Flächen gemeinsam). Die Datenanalyse und Interpretation wird bei den Dipteren dadurch erschwert, dass bei vielen Arten kaum etwas zu ihren ökologischen Ansprüchen bekannt ist.

Es wurden auch die in den Stammeklektoren an stehendem Totholz auf beiden Flächen gefangenen Spinnen ausgewertet (KUBCOVÁ & SCHLAGHAMERSKÝ 2002). Unter den Spinnen gibt es einige Arten, die an ein Leben auf Baumrinden angepasst und oft auch auf Totholz zu finden sind. Wenige Arten sind eng an Baumhöhlen gebunden und somit direkt vom Prozess der Holzersetzung abhängig. Auf den beiden Untersuchungsflächen wurden an stehendem Totholz insgesamt 41 Spinnenarten gefangen, die als fakultativ oder obligatorisch arborikol klassifiziert werden können. Nur eine einzige der gefundenen Arten, *Midia midas* (Linyphiidae), lebt jedoch ausschließlich auf morschen Bäumen, wo sie an Rinde, in Baumhöhlen und unter vermoderten Holzresten zu finden ist. Unser Fund war gleichzeitig der Erstnachweis für Mähren.

Vollständig ausgewertet wurden auch Totholzkäfer (außer Kurzflügelkäfern) aus Kreuzfensterfallen, die 2003 bis 2004 über zwei Sommerhalbjahre in einem 9 ha großen Altholzbestand auf dem Dlhý hrúd, einer Parz an der Thaya, aufgestellt waren (MAŇÁK & SCHLAGHAMERSKÝ 2009). Hierbei wurden 281 Totholzkäfer-Arten erfasst. Die Erfassungsmethode ermöglichte es, eine algorithmengestützte Abschätzung der tatsächlichen Artenzahl auf der Fläche durchzuführen; demnach leben hier 316 bis 415 Totholzkäferarten (je nach Berechnungsmethode). Die Anzahl festgestellter und geschätzter Arten schließt die Familien Staphylinidae und Ptiliidae aus (diese wurden nicht analysiert), ebenso flugunfähige Arten (diese werden durch Fensterfallen nicht erfasst).

Entsprechende Untersuchungen wurden zwischen 2004 und 2007 in mehreren weiteren Waldbeständen durchgeführt, die Auswertung ist aber noch nicht abgeschlossen, sodass nur Teilergebnisse vorliegen (publiziert lediglich SCHLAGHAMERSKÝ et al. 2008).

Auf zwei ökologische Aspekte mit Konsequenzen für ein der Totholzfauna gerechtes Management der March-Thaya-Auen soll nachfolgend noch einzeln eingegangen werden. Dies ist einerseits der Einfluss der Hydrologie, vor allem des Überschwemmungsregimes, andererseits die Frage nach dem Einfluss der Bestandsstruktur einschließlich der Bedeutung des Kronendachs für die Totholzfauna.

Der Einfluss von Überschwemmungen auf die Totholzfauna

Dem Einfluss des hydrologischen Regimes und vor allem der Überschwemmungen auf die Totholzfauna habe ich einen Großteil meiner Doktorarbeit gewidmet, die auf dem bereits oben erwähnten Vergleich zweier diesbezüglich unterschiedlicher Auenwaldflächen beruhte (SCHLAGHAMERSKÝ 2000). Hierbei lag der Schwerpunkt auf liegenden Eichenstämmen. Einerseits sind an Eichen mehr Tierarten (nicht nur xylobionte) gebunden als an jegliche andere unserer Baumarten und die Stieleiche ist eine dominante Baumart der Hartholzaue, andererseits sind liegende Baumstämme viel seltener als Fallholz kleineren Durchmessers und sollten mehr seltene Arten der Totholzfauna beherbergen. Liegendes Totholz und Baumstubben sind jene Totholzstrukturen, welche den typischen Bedingungen eines Auenwaldes mit seinen Grundwasserschwankungen und der Überflutung bei Hochwasser ausgesetzt sind. Insgesamt wurden bei dieser Untersuchung mittels Fotoektoren mit darin eingeschlossenen Stammsegmenten 132 Totholzkäferarten erfasst (ausgenommen Staphylinidae und Ptiliidae). Davon wurden 93 Arten auf der überschwemmungsfreien und 80 Arten auf der überschwemmungsexponierten Fläche gefangen. Nur 42 dieser Arten waren beiden Flächen gemeinsam. Eine algorithmengestützte Schätzung der tatsächlichen Artenzahl auf den Untersuchungsflächen ergab je nach verwendeter Methode 130 bis 160 Arten für den überschwemmungsfreien Wald und ca. 120 Arten für den überschwemmungsexponierten Bestand (ohne Staphylinidae und Ptiliidae). Kurzflügler (Staphylinidae) wurden für eines der beiden Untersuchungsjahre analysiert. Dies ergab 17 an Totholz gebundene Kurzflüglerarten, davon 16 auf der überschwemmungsfreien und fünf auf der überschwemmungsexponierten Fläche.

Bei der Betrachtung der Artenzahlen ist zu betonen, dass nur Baumstämme eines mittleren Durchmessers, einer einzigen Baumart und eines frühen Zersetzungsstadiums untersucht wurden. Diese Homogenität war notwendig, um eine sinnvolle statistische Auswertung zu ermöglichen – Arten des Initialstadiums der Zersetzung, vor allem aber solche späterer Sukzessionsstadien konnten so nicht erfasst werden.

Die Zusammensetzung der verglichenen Käferzönosen der beiden Flächen war eindeutig verschieden, während sich die Zönosen der einzelnen untersuchten Baumstämme innerhalb einer Fläche viel weniger unterschieden. Der Vergleich der Gesamt-Individuenzahlen für Totholzkäfer auf den beiden Standorten erlaubt keine eindeutige Aussage (je nach Fläche und Jahr wurden Schlüpfdichten zwischen 128 ± 21 und 294 ± 77 Individuen/100 dm³ Holz festgestellt), doch die Arten-Diversität und -Äquität waren jeweils auf der überschwemmungsfreien Fläche höher. Dennoch gab es auch Totholzkäfer, welche die feuchtere, überschwemmungsexponierte Fläche bevorzugten, hierunter auch relativ seltene Arten, z.B. *Rhizophagus (Cyanostolus) aeneus* (Monotomidae). Insgesamt schaffen erhöhte Bodenfeuchte und Überschwemmungen somit einen extremeren Lebensraum und dem entspricht eine artenärmere Totholzkäfer-Zönose.

Eine entsprechende Auswertung der Fliegen (Diptera: Brachycera) ergab etwas abweichende Ergebnisse, denn hier waren die Artenzahlen auf beiden Flächen identisch (siehe oben; dass auf beiden Flächen genau die gleiche Artenzahl festgestellt wurde, ist natürlich reiner Zufall). Auch hier war jedoch die Artenzusammensetzung sehr unterschiedlich und die Zönose der trockeneren Fläche wies die höhere Diversität und Äquität auf. Die Schlüpfdichten schienen jedoch auf der überschwemmungsexponierten Fläche etwas höher als auf der nicht mehr überschwemmten Fläche (1996: 335 ± 61 zu 203 ± 58 Individuen/100 dm³ Holz; 1997: 119 ± 19 zu 104 ± 18 Individuen/100 dm³ Holz).

Während des Untersuchungszeitraums kam es auch zu einer relativ extremen Sommerflut (Mitte Juli bis August 1997). Sowohl die Käfer als auch die Dipteren waren jedoch bis dahin bereits weitgehend geschlüpft und so war kaum eine Beeinträchtigung zu verzeichnen. Überschwemmungen im Frühjahr bleiben offenbar ebenfalls ohne negative Folgen, zumindest für die an diesen Standort angepassten Arten. Anders bei den Ameisen: Vor allem *Lasius platythorax*, *L. brunneus* und *Myrmica rubra* nutzten die liegenden Baumstämme vielfach zum Anlegen ihrer Nester, nachdem die Überschwemmungen im Frühjahr zurückgegangen waren; die Sommerflut zerstörte diese aber vollständig und eine erneute Kolonisierung der Baumstämme blieb bis in den Herbst aus.

Zur Bedeutung des Kronendaches und der Bestandsstruktur

Die Erforschung der Baumkronenfauna in den gemäßigten Breiten hat durch die spektakulären Arbeiten zur Fauna der Kronendächer tropischer Regenwälder Auftrieb bekommen. Die eigens für die Erforschung dieses (dem Menschen schwer zugänglichen) Lebensraums entwickelten Methoden halten im zunehmenden Maße auch bei Studien in Wäldern der gemäßigten und borealen Klimazonen Einzug. Für die Totholzfauna der Baumkronen liegen aus den südmährischen Auen mittlerweile

einige Ergebnisse vor. Die erste begrenzte Untersuchung beruhte auf dem Fang mittels einiger Kreuzfensterfallen, die 2002 und 2003 an einem meteorologischen Beobachtungsturm auf der forstlichen Dauerbeobachtungsfläche bei Lednice (Eisgrub) in 12 m (Baumstamm-Zone) und 25 m (Bereich der oberen Baumkronen) über dem Boden installiert wurden (SCHLAGHAMERSKÝ 2005). Hierbei wurden 92 Totholzkäferarten erfasst, einschließlich Arten wie *Dromaeolus barnabita* (Eucnemidae), *Opilo pallidus* (Cleridae) und *Trichoferus pallidus* (Cerambycidae), die als sehr selten gelten, wobei dieser Eindruck wohl durch ihre Bevorzugung der Baumkronen verstärkt wird. 2004 wurde auf der gleichen Fläche die Kronenfauna von fünf Eichen durch einmalige Baumkronenbenebelung erfasst, zusätzlich wurden einige Kreuzfensterfallen eingesetzt (BAIL & SCHMIDL 2008). Insgesamt wurden hierbei 59 xylobionte Käferarten erfasst. Beide Untersuchungen zeigen, dass die Kronenfauna sich von jener tieferer Vegetationsschichten unterscheidet und Wesentliches zur Artenvielfalt des Auenwaldes beiträgt. Eine 2007 in mehreren Altholzbeständen im March-Thaya-Winkel mittels Kreuzfensterfallen durchgeführte Untersuchung zur Vertikalverteilung der Flugaktivität von Totholzkäfern zeigt, dass konkrete Arten beim Fliegen verschiedene Straten bevorzugen und sich somit das erfasste Artenspektrum je nach Fanghöhe unterscheidet (eigene, unpublizierte Daten).

VODKA et al. (2009) untersuchten in einer 2004 bis 2006 durchgeführten Studie im March-Thaya-Winkel die Präferenzen von Bock- und Prachtkäfern für verschieden exponiertes Totholz. Hierbei wurden standardisierte Bündel von dünneren Eichenstämmen, Ästen und Zweigen verschiedenen Durchmessers, die frisch gefällten Eichen (BHD 15 bis 20 cm) entnommen wurden, in verschiedener Weise exponiert (einerseits in den Kronen einzeln stehender Bäume, andererseits in Wäldern, und zwar besonnt oder beschattet in Baumkronen bzw. im Unterholz). Die Holzbündel wurden für ein Sommerhalbjahr im Gelände exponiert und hiernach eingeholt, in Käfige aus Fliegennetz eingeschlossen und je nach ursprünglicher Exposition in der Sonne oder im Schatten aufgestellt. In den folgenden Jahren wurden die schlüpfenden Käfer eingesammelt und ausgewertet. Hierbei zeigte sich, dass sich im besonnten Holz im Unterwuchs die meisten Arten entwickelten. Arten, die in schattiger Lage vorkamen, schlüpfen auch aus besonntem Holz, umgekehrt galt das jedoch keineswegs für alle Arten. Obwohl mehr Arten die Baumkronen bevorzugten, so waren sie meist auch im besonnten Unterwuchs zu finden, während einige seltene Arten nur in Bodennähe festgestellt wurden. Die Autoren folgern, dass für den Erhalt vieler Totholzkäferarten offene Wälder mit besonntem Unterwuchs notwendig seien. Es sei allerdings angemerkt, dass gerade die beiden ausgewählten Käferfamilien sich durch einen hohen Anteil Wärme und Sonnen liebender Arten auszeichnen, was nicht unbedingt für die gesamte Totholzfauna gilt.

Im Jahre 2006 wurden auf 500 ha im nördlichen Teil des March-Thaya-Winkels (Pohansko – Heidenstatt) über 600 große Bäume erfasst (HAUCK & ČÍZEK 2006, ČÍZEK & HAUCK 2008). In den Auenwiesen handelte es sich um alle Bäume ab 40 cm in 130 cm (Brusthöhendurchmesser – BHD), in den Waldbeständen nur um markante Überhälter, meist Eichen mit über 300 cm BHD. Der Schwerpunkt lag hierbei auf der Erfassung von Bäumen, die vom Eremit oder Großen Eichenbock besiedelt waren bzw. für eine Besiedlung geeignet schienen. Im Falle der Eichen sind diese auch für das Überleben des Prachtkäfers *Eurythyrea quercus* von großer Bedeutung. Von 412 Eichen war über die Hälfte bereits abgestorben, lediglich 14 % schienen ganz gesund. Sollten in den kommenden 20 bis 30 Jahren nur jene Eiche absterben, die 2006 bereits anbrüchig waren, so blieben lediglich 56 übrig. Von den 24 Ulmen waren 15 % bereits abgestorben, die Hälfte schien gesund. Die jüngsten Bäume, die in die Kartierung eingeflossen waren, waren überwiegend Rosskastanien. Danach klafft eine lange Generationenlücke, neue Einzelbäume wurden erst in den letzten Jahren gepflanzt.

Diskussion

Die südmährischen March-Thaya-Auen weisen eine sehr artenreiche Totholzfauna auf. Ihre Bedeutung für deren Schutz ist im mitteleuropäischen Zusammenhang von herausragender Bedeutung. Dies gilt vor allem für die vielen Wärme liebenden Arten, denn hier haben sich letzte Reste naturnaher Wälder in Tieflagen erhalten. Während für viele Organismengruppen in Flussauen die hydrologischen Bedingungen den bestimmenden Faktor darstellen, scheinen diese im Falle der Totholzfauna weniger wichtig. Dennoch ist zu betonen, dass die Bewahrung vernässter und überschwemmungsexponierter Waldbestände der Erhaltung autotypischer Zönosen dient. So ist z. B. die Ameise *Liometopum microcephalum* in Südmähren weitgehend an Auen gebunden. Als baumlebende Art, welche ihre Kartonnester relativ hoch über dem Boden anlegt, profitiert sie bei Überschwemmungen, welche wohl potenziellen Konkurrenten (*Formica rufa*, *Lasius fuliginosus*) mehr zu schaffen machen (SCHLAGHAMERSKÝ & OMELKOVÁ 2007). Wesentlich für die reiche Fauna mit vielen seltenen und bedrohten Arten sind aber eher die lange Habitattradition, die Größe des Gebiets und das relativ gute Angebot an alten, anbrüchigen Bäumen und Totholz verschiedener Exposition und Zersetzungsstadien. Der hohe Anteil an Eichen, aber auch der Fortbestand der Ulmen und Weichhölzer tragen besonders zur Artenvielfalt bei. Mit der Regulierung der Flüsse, welche regelmäßige Überschwemmungen weitgehend unterbunden und ein Absinken des Grundwasserspiegels gebracht hat, hängt allerdings das beschleunigte Absterben alter Bäume zusammen. Dieses dürfte vorübergehend zu einem Anstieg der Populationen von Arten wie dem Großen Eichenbock geführt ha-

ben. Wie die Kartierung alter Bäume im Gebiet (siehe oben) belegt, droht jedoch nach einem vorübergehenden Anstieg der Zusammenbruch. Auch Insektenpopulationen benötigen eine bestimmte minimale Größe, um langfristig überleben zu können. So ist zu befürchten, dass mit dem Absterben der letzten Baumriesen auch einigen Tothholzkäfern die letzte Stunde geschlagen hat. Wahrscheinlich liegt hier bereits heute eine so genannte „Aussterbeschuld“ (engl. extinction debt) vor, d. h. dass die Populationen einiger heute noch vorhandener Arten bereits bei der heutigen Ressourcenverfügbarkeit auf Dauer nicht überleben würden (ČÍZEK & HAUCK 2008). Sinngemäß gilt das auch für auf Ulmenholz spezialisierte Arten, auch wenn das Ulmensterben eine andere Ursache hat. Eine der wenigen denkbaren Möglichkeiten, dem Mangel an geeigneten alten Eichen entgegenzuwirken, ist das Stehenlassen von Überhältern bei der Holzernte. Solche freigestellten Bäume haben zwar im Vergleich zu ihren knorrigen Vorgängern schlechtere Voraussetzungen für die Entwicklung von Baumhöhlen, auch werden viele das Freistellen kaum lange überleben, dennoch scheint dies die vielleicht einzige gangbare Übergangslösung zu sein. In den letzten Jahren haben sich private wie auch staatliche Naturschützer hierfür starkgemacht und dem Forstbetrieb passable Zugeständnisse abgerungen. Ein großes Problem besteht aber insgesamt in der Geschwindigkeit, mit der in den letzten 30 Jahren alte Waldbestände gefällt wurden. In den letzten Jahren hat sich dieser Prozess noch beschleunigt. Hierbei werden kleine Kahlschlagflächen angelegt und in den letzten Jahren hat sich eine ganzflächige Bodenbearbeitung einschließlich des Fräsens der Baumstubben durchgesetzt. Solche Praktiken beeinträchtigen natürlich vor allem Geophyten, die Bodenfauna oder auch den Hirschkäfer, welcher sich vorzugsweise in Tothholz mit Bodenkontakt wie alten Baumstubben entwickelt. Es handelt sich um Verfahren, die aus Naturschutzsicht in so wertvollen Wäldern keinen Platz haben sollten. Die Forstleute argumentieren jedoch, dass nur durch Kahlschläge mit anschließender Bodenbearbeitung die Verjüngung der Eiche gewährleistet werden könne, wobei das Fräsen der Baumstubben eine kostengünstige maschinelle Erledigung der Pflanzarbeiten und nachfolgender Pflegeeingriffe erlauben würde. Um eine Begrenzung dieser Praxis wurde in den letzten Jahren mit mäßigem Erfolg gerungen. Probleme mit der Eichenverjüngung dürften auch mit dem Ausbleiben von Überschwemmungen zusammenhängen, gegen die junge Eichen widerstandsfähiger sind als die meisten anderen Baumarten. Während hohe Wildbestände im Wildgatter Soutok vormals jegliche Verjüngung außerhalb von eingezäunten jungen Pflanzungen verhinderten, hat die von Naturschutzseite geforderte Einzäunung der wichtigsten „Urwaldreservate“ Ranšpurk und Cahnov-Soutok (im zweiten Fall erfolgte die Einzäunung erst 2005 und betrifft nur den größeren – Cahnov genannten – Teil des Reservats) dazu geführt, dass sich hier vor allem ein Feldahorn dickicht etabliert hat bzw. etablieren wird. Jungen Eichen kommen jedoch weiterhin nicht auf. So bahnt sich hier ein Konflikt zwischen Naturschützern an, konkret zwischen dem Wunsch, die Natur sich selbst zu überlassen und natürliche

Prozesse der Walddynamik zu beobachten, und dem Wunsch, den Charakter dieser Schutzgebiete (beeinflusst von ehemaliger Waldweide) und die hier lebende Totholzfauna durch gezielte Pflegemaßnahmen zu bewahren. Tatsächlich zeigen z.B. Untersuchungen in Frankreich, dass die Weibchen des Eremiten bei ihren sporadischen Versuchen mit dem Überfliegen auf andere Bäume neue Baumhöhlen zu besiedeln, an Stangenholz kläglich scheitern (DUBOIS & VIGNON 2008). Allerdings ist die Entwicklung in den beiden „Urwaldreservaten“ kaum mehr reversibel; zwischen dem Zusammenbrechen der letzten lebenden Baumriesen und ihrem eventuellen Ersatz durch eine neue Eichengeneration wird auf jeden Fall mehr als ein Jahrhundert vergehen. Überlegungen zur Erhaltung der am stärksten bedrohten Totholzkäfer im Gebiet konzentrieren sich so auf die verbleibenden älteren Waldbestände, die als Wirtschaftswald genutzt werden. Hierbei wurde die Überführung eines Teils dieser Wälder in offene Mittelwälder vorgeschlagen. Somit würde einerseits ein Teil der älteren Baumgeneration erhalten bleiben, andererseits käme es zu einer begrenzten Freistellung dieser Bäume. Ebenso wurde auch die Wiederaufnahme von Waldweide als Pflegemaßnahme angedacht, die vor allem lichtere Bestände und eine Bevorzugung des Eichenjungwuchses gegenüber anderen, schneller wachsenden Baumarten bringen sollte. Es ist der Försterschaft und Öffentlichkeit aber nur schwer zu erklären, warum Naturschützer seit Jahren gegen die Existenz des Wildgatters bzw. gegen überhöhte Wildbestände protestieren und andererseits Vieh in den Wald treiben wollen. Der Großteil der süd-mährischen March-Thaya-Auen ist als Natura-2000-Gebiet ausgewiesen, doch ob das Umweltministerium die Sicherstellung ihres Schutzes durch die Gründung eines neuen Landschaftsschutzgebiets gegen alle Widerstände durchsetzen kann, scheint derzeit leider fraglich. Auch dann werden viele Fragen bezüglich eines Entwicklungsplans und konkreter praktischer Pflegemaßnahmen noch offen bleiben. Es scheint aber, dass ein Mosaik an Waldbeständen, die unterschiedliche Schutz- und Bewirtschaftungsmodelle repräsentieren würden (eingriffsfreie Totalreservate ebenso wie Wirtschaftswälder, aber auch die Wiederherstellung offenkundiger Bereiche durch gezielte Maßnahmen), einen Kompromiss darstellen könnte, welcher Risiken einer einseitigen Ausrichtung minimiert und gleichzeitig die Lebensbedingungen für künftige Generationen von Totholzkäfern im Rahmen des Möglichen sichert und verbessert.

Danksagung

Meine langfristige Beschäftigung mit dem vorliegenden Thema und die Anfertigung dieses Beitrags werden aufgrund meiner Einbindung in den Forschungsplan MSM0021622416 durch das Ministerium für Erziehung, Jugend und Leibeserziehung unterstützt, ein Teil der präsentierten Ergebnisse wurde im Rahmen des Projekts KJB600960705 des Wissenschaftsfonds der Akademie der Wissenschaften der

Tschechischen Republik (GAAV) gewonnen. Dr. Klaus-Peter Zulka danke ich für seine Kommentare und Verbesserungsvorschläge, die hoffentlich zu einer etwas leserfreundlicheren Endversion dieses Beitrags beigetragen haben (auch wenn ich mich nicht allen anschließen konnte und die letztendliche Verantwortung daher allein die meinige ist).

Literatur

- BAIL, J. G. & SCHMIDL, J. (2008): Xylobiontic beetles (Insecta: Coleoptera) on oak canopies of the central European Danube floodplains: species composition, ecological guilds and the impact of flooding and forestry. – In: A. Floren, J. Schmidl (Hrsg.), *Canopy Arthropod Research in Europe*, 445-468, bioform entomology: Nürnberg
- BÍLÝ, S. (2004): Krasci - létající drahotkamy v lužním lese (Prachtkäfer - fliegende Edelsteine im Auenwald). – In: M. Hrib, E. Kordiovský (Hrsg.), *Lužní les v Dyjsko-moravské nivě (Der Auenwald in der Thaya-March-Aue)*, 345-350, Moraviapress Břeclav: Břeclav
- ČÍZEK, L. & HAUCK, D. (2008): Extinkční dluh v našich lesích - Fauna starých stromů na Břeclavsku (Die Aussterbeschuld in unseren Wäldern - die Fauna alter Bäume in der Umgebung von Lundenburg). – *Lesnická práce* 87(6): 19-21
- CIZEK, L., SCHLAGHAMERSKÝ, J., BOŮČKÝ, J., HAUCK, D., HELEŠIČ, J. (2009): Range expansion of an endangered beetle: Alpine Longhorn *Rosalia alpina* (Coleoptera: Cerambycidae) spreads to the lowlands of Central Europe. – *Entomologica Fennica* 20: 200-206
- DIETRICH, C. O. & BUSCH, T. (2004): *Arbocaria sociabilis* (Kulczynski, 1897) (Araneae: Gnaphosidae) neu für Österreich: Ein spezialisierter myrmekoider Räuber von *Liometopum microcephalum* (Panzer, 1798) (Hymenoptera: Formicidae)? – *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum* 16: 33-46
- DROZD, P. (1997): Brouci jihomoravské lužní oblasti (Die Käfer des südmährischen Auengebiets). – Dissertation, Mendel Universität für Land- und Forstwirtschaft in Brünn, Brno, 93 pp.
- DUBOIS, G. & VIGNON, V. (2008): First results of radio-tracking of *Osmoderma eremita* (Coleoptera: Cetoniidae) in French chestnut orchards. – *Revue d'Ecologie (Terre & Vie)*, Suppl. 10: 123-130
- GEISER, R. (1994): Artenschutz für xylobionte Käfer (Coleoptera xylobionta). – *Berichte der ANL* 18: 89-114
- HARDERSEN, S., MASON, F., SANDSTRÖM, E., SCHLAGHAMERSKÝ, J., SPEIGHT, M. C. D., VALLAURI, D. (2003): The Mantova Symposium “Saproxylis” Recommendation. – In: F. Mason, G. Nardi, M. Tisato (Hrsg.), *Proceedings of the international symposium “Dead Wood: A Key to Biodiversity”*, Mantova, May 29th–31st 2003, 4-5, Sherwood 95, Suppl. 2, Compagnia delle Foreste: Arezzo
- HAUCK, D. & ČÍZEK, L. (2006): Inventarizace stromů vhodných pro páchníka hněděho (*Osmoderma eremita*) a tesáříka obrovského (*Cerambyx cerdo*) v oboře Soutok u Břeclavi v roce 2006 (Erfassung der für den Eremit (*Osmoderma eremita*) und Großen Eichenbock (*Cerambyx cerdo*) geeigneten Bäume im Wildgatter Soutok bei Lundenburg (Břeclav) im Jahre 2006. – Unpublizierter Bericht an die Agentur für Natur- und Landschaftsschutz der Tschechischen Republik (AOPK), 43 pp.
- HORÁK, J., VÁVROVÁ, E., CHOBOT, K. (2010): Habitat preferences influencing populations, distribution and conservation of the endangered saproxylis beetle *Cucujus cinnaberinus* (Coleoptera: Cucujidae) at the landscape level. – *European Journal of Entomology* 107: 81-88
- JELÍNEK, J. (1996): Coleoptera: Tenebrionoidea 2 (Melandryidae, Rhipoporidae, Pyrochroidae, and Salpingidae). – *Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia* 94: 527-530

- KÖHLER, F. (2000): Totholzkäfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlands. – LÖBF-Schriftenreihe, Bd. 18, Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten: Recklinghausen, 352 pp.
- KOLIBÁČ, J. (1996): Coleoptera: Cleroidea 1 (Phloiophilidae, Trogositidae und Cleridae). – Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia 94: 471-474
- KORDIOVSKÝ, E. (2004): Osídlení dolního Podyjí a Pomoraví v době historické (Die Besiedlung an der Unteren Thaya und March in historischer Zeit). – In: M. Hrib & E. Kordiovský (Hrsg.), Lužní les v Dyjsko-moravské nivě (Der Auenwald in der Thaya-March-Aue), 527-548, Moraviapress Břeclav: Břeclav
- KUBCOVÁ, L. & SCHLAGHAMERSKÝ, J. (2002): Zur Spinnenfauna der Stammregion stehenden Totholzes in südmährischen Auenwäldern. – Arachnologische Mitteilungen 24: 35-61
- MAŇÁK, V. & SCHLAGHAMERSKÝ, J. (2009): The saproxylic beetles of Dlouhý hrád, an old-growth remnant on the Lower Dyje River (Czechia). – In: J. Buse, K.N.A. Alexander, T. Ranius, T. Assmann (eds.), Saproxylic Beetles - their Role and Diversity in European Woodland and Tree Habitats, Proceedings of the 5th Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles, 49-76, Pensoft Publishers: Sofia Moskau
- MÜLLER, J., BUSSLER, H., BENSE, U., BRUSTEL, H., FLECHTNER, G., FOWLES, A., KAHLER, M., MÖLLER, G., MÜHLE, H., SCHMIDL, J., ZABRANSKÝ, P. (2005): Urwald relict species - Saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. – Waldökologie online 2: 106-113
- NAKLÁDAL, O. & KMECO, R. (2008): Faunistic records from the Czech Republic - 263. – Klapalekiana 44: 293
- OPRAVIL, E. (2004): Paleobotanická charakteristika údolní nivy v době hradištní (Peleobotanische Charakterisierung der Aue in der Burgwallzeit). – In: M. Hrib & E. Kordiovský (Hrsg.), Lužní les v Dyjsko-moravské nivě (Der Auenwald in der Thaya-March-Aue), 105-112, Moraviapress Břeclav: Břeclav
- POLÁČEK, L. (2004): Hradiště „Valy“ u Mikulčice a osídlení údolní nivy řeky Moravy v pravěku a raném středověku (Der Burgwall „Valy“ bei Mikulčice und die Besiedlung der Flussau der March in der Urzeit und im frühen Mittelalter). – In: M. Hrib & E. Kordiovský (Hrsg.), Lužní les v Dyjsko-moravské nivě (Der Auenwald in der Thaya-March-Aue), 479-495, Moraviapress Břeclav: Břeclav
- ROLČÍK, J. (2005): Cleridae (pestrokrovečnikovití). – In: J. Farkaš, J., D. Král, M. Škorpík (Hrsg.), Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí; Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates, 482, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Praha
- ROZKOŠNÝ, R. & VAŇHARA, J. (Hrsg.) (1995a): Terrestrial Invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO I. – Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia 92: 1-208
- ROZKOŠNÝ, R. & VAŇHARA, J. (Hrsg.) (1995b): Terrestrial Invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO II. – Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia 93: 209-409
- ROZKOŠNÝ, R. & VAŇHARA, J. (Hrsg.) (1996): Terrestrial Invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO III. – Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia 94: 409-631
- ROZKOŠNÝ, R. & VAŇHARA, J. (Hrsg.) (1998): Diptera of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO I. – Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia 99: 1-219
- ROZKOŠNÝ, R. & VAŇHARA, J. (Hrsg.) (1999): Diptera of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO II. – Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia 100: 221-458
- SCHLAGHAMERSKÝ, J. (2000): The Saproxylic Beetles (Coleoptera) and Ants (Formicidae) of Central European Hardwood Floodplain Forests. – Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia 103, Masaryk Universität: Brno, 204 pp.

- SCHLAGHAMERSKÝ, J. (2005): Saproxyllic beetles of a hardwood floodplain forest canopy. – Latvijas entomologs, Supplementum 6: 85-92
- SCHLAGHAMERSKÝ, J., MAŇÁK, V., ČECHOVSKÝ, P. (2008): On the mass occurrence of two rare saproxyllic beetles, *Cucujus cinnaberinus* (Cucujidae) and *Dircaea australis* (Melandryidae) in South Moravian floodplain forests. – Revue d'Ecologie (Terre & Vie), Suppl. 10: 115-121
- SCHLAGHAMERSKÝ, J. & OMELKOVÁ, M. (2007): The present distribution and nest tree characteristics of *Liometopum microcephalum* (Panzer, 1798) (Hymenoptera: Formicidae) in South Moravia. – Myrmecological News 10: 85-90
- SLÁMA, M. E. F. (1998): Tesaříkovití - Cerambycidae České republiky a Slovenské republiky (Brouci - Coleoptera) (Bockkäfer - Cerambycidae der Tschechischen Republik und der Slowakischen Republik (Käfer - Coleoptera). – Milan Sláma: Krhanice, 383 pp.
- SPEIGHT, M. C. D. (1989): Saproxyllic Invertebrates and their Conservation. – Council of Europe, Publications and Documents Division: Strasbourg, 81 pp.
- URBÁNKOVÁ, M. & SCHLAGHAMERSKÝ, J. (2002): The impact of inundation on floodplain forest Brachycera (Diptera) associated with oak logs. – In: K. Tajovský, V. Balík, V. Pižl (Hrsg.), Studies on Soil Fauna in Central Europe, 253-260, Institut für Bodenbiologie der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik: České Budějovice
- VÁŠIČEK, F. (1985): Natural conditions of floodplain forests. – In: M. Penka, M. Vyskot, E. Klimo, F. Vašíček: Floodplain Forest Ecosystem 1, 13-29, Academia: Praha
- VODKA, S., KONVICKA M., ČIZEK, L. (2009): Habitat preferences of oak-feeding xylophagous beetles in a temperate woodland: implications for forest history and management. – Journal of Insect Conservation 13: 553-562
- VRŠKA T., HORT L., ADAM D., ODEHNALOVÁ P., KRÁL K., HORAL D. (2006): Dynamika vývoje pralesovitých rezervací v ČR II - Lužní lesy (Cahnov-Soutok, Ranšpurk, Jiřina) / Developmental dynamics of virgin forest reserves in the Czech Republic II. – The lowland floodplain forests (Cahnov-Soutok, Ranšpurk, Jiřina), Academia: Praha
- ZETTEL, H., LJUBOMIROV, T., STEINER, F. M., SCHLICK-STEINER, B. C., GRABENWEGER, G., WIESBAUER, H. (2004): The European ant hunters *Tracheliodes curvitorsus* and *T. varus* (Hymenoptera: Crabronidae): taxonomy, species discrimination, distribution, and biology. – Myrmecologische Nachrichten 6: 39-47

Anschrift des Verfassers:

Jiří Schlaghamerský, Masaryk Universität, Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik und Zoologie, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno
jjiris@sci.muni.cz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum](#)

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Schlaghamersky Jiri

Artikel/Article: [Die Totholzfauna der südmährischen March-Thaya-Auen. 219-240](#)