

Untersuchungen zur Biologie des Juchtenkäfers (*Osmoderma eremita* SCOPOLI, 1763; Coleoptera) in Niederösterreich

Ulrich Straka*

Abstract

In 2008 - 2011 the occurrence of *Osmoderma eremita*, an endangered beetle species living in hollow trees, was studied in the northeastern part of Lower Austria. Fifteen new occurrences in the districts Krems-Land, Tulln, Hollabrunn, Horn, Korneuburg and Mistelbach were found. The colonized habitats were mainly relicts of the historical cultural landscape (castle parks, avenues and pollard trees). Only one population could be found in a close-to-nature oak-wood. Among 92 trees colonized by *Osmoderma eremita*, lime (*Tilia cordata*) and willows (*Salix alba*, *Salix fragilis*, *S. x rubens*) were most frequent. A few records succeeded in sessile oak (*Quercus petraea*), pedunculate oak (*Quercus robur*), black poplar (*Populus nigra*), horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*) and apple tree (*Malus domestica*). Most trees had an outstanding age, the diameter at breast height ranging from 45 to 260 cm. By rescue of larvae out of felled trees and temporary keeping in the laboratory it was possible to collect and present detailed data about growth, development and feeding of a beetle with a very secret life history.

Keywords: *Osmoderma eremita*, biology, new records, Lower Austria.

Zusammenfassung

In einer von 2008-2011 durchgeführten Studie zur aktuellen Verbreitung des Juchtenkäfers *Osmoderma eremita*, einer stark gefährdeten, in Baumhöhlen lebenden Käferart, wurden im nordöstlichen Niederösterreich fünfzehn vorher unbekannte Vorkommen in den Bezirken Krems-Land, Tulln, Hollabrunn, Horn, Korneuburg und Mistelbach bestätigt. Bei den besiedelten Lebensräumen handelte es sich überwiegend um Relikte historischer Kulturlandschaften (Schlossparks, Alleen und Kopfbaumbestände), nur ein Vorkommen befand sich in einem naturnahen Waldbestand. Bei den 92 von *Osmoderma eremita* besiedelten Bäumen handelte es sich vor allem um Winterlinden (*Tilia cordata*) und baumförmige Weiden (*Salix alba*, *Salix fragilis* und deren Hybriden *S. x rubens*). Wenige Nachweise gelangen in Traubeneiche (*Quercus petraea*), Stieleiche (*Quercus robur*), Schwarzpappel (*Populus nigra*), Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) und Apfel (*Malus domestica*). Die Brusthöhendurchmesser der besiedelten Bäume lagen zwischen 45 und 260 cm. Die Notbergung von Larven aus gefälltten Bäumen und deren vorübergehende Laborhaltung bot zusätzlich die Möglichkeit, detaillierte Daten zu Entwicklungsverlauf, Gewichtsentwicklung und Ernährung dieser auf Grund der verborgenen Lebensweise im Freiland nur schwer zu beobachtenden Käferart zu sammeln und zu präsentieren.

Einleitung

Der Eremit oder Juchtenkäfer (*Osmoderma eremita*) war lange Zeit eine weitgehend unbekannte Käferart, welche erst mit Verabschiedung der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie durch die Europäische Kommission und der Nennung als prioritäre Art der Anhänge II und IV der Richtlinie auch in Fachkreisen verstärkte Beachtung fand. Durch umfangreiche Forschungen seit den frühen 1990er-Jahren in verschiedenen europäischen Ländern konnten viele bestehende Kenntnisdefizite bereits behoben werden, die Umsetzung dieses Wissens in die Praxis von Naturschutz und Planung verläuft jedoch noch immer schleppend und ineffektiv (STEGNER et al.

* Dr. Ulrich Straka, Institut für Zoologie, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien, Österreich, E-Mail: Ulrich.Straka@boku.ac.at

2009). Für Österreich bestehen auch bezüglich der Verbreitung noch immer große Kenntnislücken, aktuelle Veröffentlichungen sind selten (z.B. PAILL 2005, SCHWARZ & AMBACH 2003). Die vom Autor 2008 begonnenen Untersuchungen zur Ökologie und aktuellen Verbreitung des Juchtenkäfers im nördlichen Niederösterreich (STRAKA 2009) wurden auch in den Jahren 2010 und 2011 fortgesetzt. Durch die Fällung mehrerer Brutbäume und eine vom Autor durchgeführte Notbergung zahlreicher Larven von *Osmoderma eremita* ergab sich die Möglichkeit, durch Laborhaltung ergänzende Daten zur Biologie dieser auf Grund der verborgenen Lebensweise im Freiland nur schwer zu beobachtenden Käferart zu sammeln.

Material und Methode

Bei den seit Sommer 2008 vom Autor durchgeführten Erhebungen wurde im nordöstlichen Niederösterreich nach potenziell geeigneten Altbaumbeständen gesucht und diese wurden auf das Vorhandensein von hohlen Bäumen überprüft. Um den Juchtenkäfer nachweisen zu können, wurde vor allem nach Bäumen gesucht, wo der von den Käfern und Larven besiedelte Baummulm ohne besondere Hilfsmittel erreichbar war (offene Stammhöhlen in geringer Höhe, aus dem Stamm herausgefallener Mulm). Die Identifizierung besiedelter Bäume erfolgte vor allem durch die Suche nach Larvenkot. Weiters wurde nach Möglichkeit und unter größtmöglicher Schonung der Lebensstätte auch nach Larven, Käfern oder Käferresten gesucht. Wegen eines Auslandsaufenthaltes erfolgte im Juli nur eine Kontrolle in der ersten Dekade.

Wie oben erwähnt, wurden von März bis September 2010 zusätzlich auch Laborbeobachtungen an aus gefällten Bäumen geborgenen Larven und aus diesen geschlüpften Käfern durchgeführt (Sammelbewilligung RU5-BE-645/001-2010 gemäß § 20 Abs. 4 des NÖ Naturschutzgesetzes 2000). Die Haltung der Larven erfolgte einzeln oder in Gruppen in Kunststoffbehältern (Fassungsvermögen je nach Anzahl der Larven 0,5 - 7,0 Liter) bei Raumtemperatur. Aus den Brutbäumen stammender, gesiebter dunkler Holzmulm (Korngröße < 2 mm) diente als Substrat und Nahrung. Zusätzlich wurden feuchte, weißfaule Holzstücke von Laubbäumen (*Populus*, *Salix*, *Quercus*, *Fagus*, *Aesculus*) angeboten und bei Bedarf ergänzt. Die Zuchtbehälter wurden je nach Fragestellung im Abstand von 5 - 10 Tagen kontrolliert, die Larven gewogen und der Entwicklungszustand festgestellt. Die drei Larvenstadien lassen sich an Hand der Kopfkapselbreite gut unterscheiden (vgl. SCHAFFRATH 2003a).

Ergebnisse zu Verbreitung und Habitatnutzung

In den Jahren 2008 und 2009 konnten im nördlichen Niederösterreich insgesamt zwölf Vorkommen von *Osmoderma eremita* dokumentiert werden. Die besiedelten Lebensräume waren historische Schlossparks (n = 2), alte Lindenalleen in der näheren Umgebung von Schlössern (n = 3), alte Kopfbaumbestände (n = 6) sowie ein Obstgarten (STRAKA 2009). Durch weitere im Jahr 2010 durchgeführte Kontrollen konnte in diesen Vorkommen die Anzahl identifizierter Brutbäume von 49 auf 69 gesteigert werden.

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

Von den drei 2010 zusätzlich entdeckten Vorkommen fügen sich zwei in das oben genannte Lebensraumspektrum von Relikten historischer Kulturlandschaften, das dritte befindet sich in einem naturnahen Waldlebensraum:

Gemeinde Ernstbrunn (380 m Seehöhe, 48°32' 16°20'): Allee an einer Straße (angrenzend Ackerflächen) mit teilweise über 100 Jahre alten Linden, Rosskastanien und Eschen in der Nähe des Schlosses Ernstbrunn. In den letzten Jahren wurden mehrere Altbäume gefällt, von denen mindestens einer von *Osmoderma eremita* besiedelt war.

Gemeinde Ziersdorf (235 m Seehöhe, 48°32' 15°55'): Umfangreicher Bestand mit über 100 zum Teil noch genutzten, mächtigen Kopfweiden (*Salix* sp.) an einem Bachlauf (angrenzend Ackerflächen). In mindestens 18 Bäumen konnte eine Besiedlung durch *Osmoderma eremita* bestätigt werden.

Gemeinde Senftenberg (560 m Seehöhe, 48°27' 15°30'): Naturnahe Altbestände von bodensaurem Traubeneichenwald auf felsigen süd- und westexponierten Steilhängen des Kremstales. Mindestens vier Traubeneichen (*Quercus petraea*) konnten als Brutbäume von *Osmoderma eremita* bestätigt werden.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht der seit 2008 identifizierten Brutbäume. Mehrheitlich handelt es sich um Kopfbäume (52 %) v.a. *Salix* sp., seltener *Populus nigra* und Alleebäume (39 %), überwiegend *Tilia* sp. nur einmal auch *Aesculus hippocastanum*, bei denen es nach wiederholtem Rückschnitt durch Pilzbefall häufig zur Ausbildung umfangreicher Baumhöhlen kommt. Das überdurchschnittliche Alter der Brutbäume zeigt sich daran, dass die Mehrzahl (74 %) einen Brusthöhendurchmesser von >100 cm aufwies.

Tabelle 1: Verteilung der von *Osmoderma eremita* besiedelten Bäume auf Baumarten und Baum-Größenklassen (Brusthöhendurchmesser BHD).

Table 1: Number of records of *Osmoderma eremita* in different tree species and dimensions (diameter of trees at breast height in cm).

BHD	<i>Malus</i>	<i>Populus</i>	<i>Salix</i>	<i>Tilia</i>	<i>Quercus</i>	<i>Aesculus</i>	Gesamt
-50 cm	1	0	0	0	0	0	1
-100 cm	0	0	6	14	3	0	23
-150 cm	0	2	21	17	1	1	42
-200 cm	0	0	14	5	2	0	21
-250 cm	0	0	4	0	0	0	4
-300 cm	0	0	1	0	0	0	1
Gesamt	1	2	46	36	6	1	92

Fundortbeschreibung und Aufsammlung der Larven aus gefälltten Bäumen

Ernstbrunn

Eine im Jänner 2010 gefällte Linde (*Tilia cordata*) war Teil einer aus Linden, Rosskastanien und Eschen bestehenden Allee mit teilweise über 100 Jahre alten Bäumen, die sich in der Nähe des Schlosses Ernstbrunn (380 m Seehöhe) an einer zwischen Ackerflächen verlaufenden Straße befindet. Am 6.2. waren vom gefälltten Baum nur noch der schneebedeckte Strunk und Teile der Baumkrone vorhanden. Eine nähere Untersuchung war wegen der Schneedecke erst im Zuge späterer Kontrollen möglich. Der etwa 30 cm hohe unregelmäßig geformte Baumstrunk (ca. 160 x 120 cm) war hohl (Wandstärke 10 - 15 cm). Im Zentrum der mit dunklem Mulm gefüllten Stammhöhle befand sich ein weißfauler Holzzylinder (etwa 20 cm Durchmesser) mit von oberhalb eingewachsenen Adventivwurzeln (Innenwurzeln). Große Mengen von dunklem Mulm (> 200 Liter), die aus dem gefälltten Stamm herausgefallen waren, lagen neben dem Strunk am Straßenrand. Am 6.2. und 21.2. konnten lediglich zwei am Schnee liegende L3-Larven von *Osmoderma eremita* (eine noch lebend) geborgen werden. Nach der Schneeschmelze Anfang März wurden weitere Larven aus dem am Straßenrand liegenden Mulm aufgesammelt. Der im Strunk befindliche, zunächst noch gefrorene Mulm konnte erst am 29.3. untersucht werden. Eine weitere Kontrolle erfolgte am 30.6. (Tab. 2). Im herausgefallenen Mulm befanden sich insgesamt 37 Larven, davon 19 aus zerbrochenen Kokons (Praepupa), im Strunk 51 Larven (inkl. drei Kokons). Obwohl am 29.3. der Mulmkörper im Strunk bis 40 cm Tiefe (> 150 Liter) untersucht wurde, fanden sich hier zunächst nur 11 Larven. Am 30.6. wurden jedoch weitere 40 Larven geborgen, die den Winter in tiefer unter der Bodenoberfläche liegenden Teilen des Mulmkörpers verbracht hatten. Neben den Larven von *Osmoderma eremita* wurden Reste von mindestens 38 alten Kokons und eine tote Imago aufgesammelt. Weiters fanden sich 10 Larven von *Protaetia aeruginosa* und eine Larve von *Elater ferrugineus*, sowie einige alte „Rosenkäfer“-Kokons, die nach der Größe von *P. aeruginosa* (einmal auch mit Resten einer Imago) oder *Protaetia cuprea* stammten. Im Herbst 2010 wurde der Baumstrunk restlos beseitigt (Wurzelstockfräse).

Sierndorf

An einem zwischen Ackerflächen verlaufenden Wirtschaftsweg bei Sierndorf (225 m Seehöhe) befindet sich eine Lindenallee mit teilweise > 100 Jahre alten Bäumen (vgl. STRAKA 2009). Eine im Juli 2009 bei Sturm in etwa 5 m Höhe gebrochene Linde (BHD ca. 60 cm, an der Bruchstelle eine alte Spechthöhle) wurde im darauffolgenden Winter gefällt. Bei der ersten Kontrolle am 6.1.2010 war von der gefälltten Linde nur noch der etwa 30 cm hohe schneebedeckte Strunk vorhanden. Eine nähere Untersuchung war wegen der Schneedecke erst im Zuge späterer Kontrollen möglich. Der Baumstrunk war hohl (Innendurchmesser ca. 20 cm) und mit dunklem Mulm

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

gefüllt, ein schmaler, zentraler weißfauler Holzzylinder mit von oberhalb eingewachsenen Adventivwurzeln durchzogen. Aus dem gefällten hohlen Stamm gefallener Mulm war nicht vorhanden, was wahrscheinlich auf die Fällung des Baumes bei strengem Frost (Mulm gefroren) zurückzuführen war. Eine Untersuchung des Strunkes bzw. Aufsammlung der Larven von *Osmoderma eremita* erfolgte im Laufe wiederholter Kontrollen und dem sukzessiven Auftauen des Mulmkörpers (Tab. 2). Erste Larvenfunde gelangten am 20.2. Dabei handelte es sich um zwei noch lebende L2, die oberflächlich auf dem gefrorenen Mulm lagen. Am 19.3. war der Mulm erst bis etwa 10 cm Tiefe aufgetaut, am 21.3. konnte bis 40 cm Tiefe (ca. 12 Liter) kontrolliert werden. Insgesamt wurden 64 Larven (davon 1 L2, 2 L3 tot) von *Osmoderma eremita* und eine Larve von *Elater ferrugineus* aufgesammelt. Die Larven fanden sich, teilweise eng beisammen sitzend, bis etwa 25 cm Tiefe, darunter war der Mulm schwarz gefärbt, durch eingesickertes Schmelzwasser sehr feucht und bereits teilweise vererdet. Bei einer Kontrolle des Strunkes am 23.5. war die Höhlung trotz aufgelegter Holzstücke großteils mit Wasser gefüllt. Nahe der Oberfläche fanden sich im völlig durchnässten Mulm vier Larven (L2) von *Osmoderma eremita*, eine davon bereits tot.

Tabelle 2: Anzahl von Larven von *Osmoderma eremita* in zwei im Winter 2009/10 gefällten Brutbäumen bei Ernstbrunn bzw. Sierndorf.

Table 2: Number of larvae of *Osmoderma eremita* collected in two lime trees, which were felled in the winter 2009/2010 at Ernstbrunn and Sierndorf.

Larvenstadium	<i>Tilia cordata</i> , Ernstbrunn			<i>Tilia cordata</i> , Sierndorf		
	6.2.-29.3.	30.6.	Gesamt	20.2.-21.3.	23.5.	Gesamt
L1	4	0	4	15	0	15
L2	11	1	12	29	4	33
L3	11	39	50	20	0	20
Praepupa	22	0	22	0	0	0
Gesamt	48	40	88	64	4	68

Kleinreinsprechtsdorf

Im Winter 2009/10 wurden am Schmidabach bei Kleinreinsprechtsdorf (260 m Seehöhe) in einem größeren Bestand alter Kopfbäume (vgl. STRAKA 2009) zwei Kopfweiden gefällt, die am 17.3. und 24.3.2010 kontrolliert wurden.

Kopfweide 1 (BHD ca. 130 cm) war zum Zeitpunkt der Fällung bereits abgestorben, der etwa 4 m hohe, hohle Stamm bei der Fällung auseinandergebrochen. Im etwa 80 cm hohen Strunk, der teilweise mit trockenem Mulm und von oben eingefallenen Pflanzenresten (Holzstücke, Zweige und Falllaub) gefüllt war, fanden sich Käferreste von mindestens drei *Osmoderma eremita* und ein *Protaetia lugubris*. Die Innenwand des gefällten Stammes bestand aus bis zu 15 cm dickem, weißfaulem Holz. In einem etwa 100 x 30 cm großen untersuchten Teilbereich fanden sich in Spalten und aus-

genagten Hohlräumen, die mit braunem Mulm, Larvenkot und Nagespänen gefüllt waren, zwei Kokons und vier Larven (2 L2, 2 L3) von *Osmoderma eremita* sowie zwei alte Kokons. Außerdem konnten mind. 8 Larven von *Elater ferrugineus* sowie Larven von *Ampedus* sp., *Prionychus* sp. und mehrere *Tenebrio molitor* festgestellt werden.

Kopfweide 2 (BHD 140 cm) war vom Autor bereits am 5.11.2008 als Brutbaum von *Osmoderma eremita* identifiziert worden. Der etwa 2 m hohe, völlig hohle Stamm des vitalen Baumes war mit von oben eingefallenem rotfaulen Holz gefüllt. Rotfaules und in geringem Maße weißfaules Holz und von Adventivwurzeln festgehaltener Mulm befand sich in den rinnenförmigen nach oben offenen Anläufen der Stämmlinge (Köpfe). Bei einer stichprobenartigen Kontrolle wurden hier neben reichlich Larvenkot auch zwei frische Kokons und eine L3-Larve von *Osmoderma eremita* festgestellt. Bei der Kontrolle im Frühjahr 2010 war der gefällte Stamm bereits abtransportiert. Größere Mengen von rotfaulem, recht trockenem Mulm und rotfaule Holzstücke, die aus dem gefällten Stamm gefallen waren, lagen neben dem verbliebenen Strunk, der ebenfalls mit diesem Material gefüllt war. Nur ein kleiner Teilbereich bestand aus weißfaulem Holz mit einer von oberhalb eingewachsenen Adventivwurzel. Eine Kontrolle des Mulms am 17.3. erbrachte eine Larve (L1) von *Osmoderma eremita*, sieben Larven von *Protaetia lugubris* und eine Larve von *Protaetia cuprea*.

Ergebnisse der Laborhaltung

Entwicklungsverlauf von Larven nach der Überwinterung als L1

Von den 20 zwischen 1.3. und 20.3. aufgesammelten L1-Larven starben 6 (30 %) innerhalb von 14 Tagen nach der Aufsammlung, alle übrigen überlebten bis zur Freilassung im September. Alle Todesfälle betrafen Larven, die sich im Baumstrunk (Linde bei Sierndorf) überwiegend nahe der Schnittfläche im zuvor völlig gefrorenen und durch einsickerndes Schmelzwasser durchnässten Mulm aufgehalten hatten. Die 14 überlebenden L1-Larven häuteten sich alle zwischen 1.4. und 11.4. zu L2-Larven. Zwischen 5.5. und 17.5. hatten sich drei dieser Larven zu L3-Larven entwickelt. Am 6.6. befanden sich bereits > 75 % der Larven im dritten Larvenstadium. Die letzte L2-Larve häutete sich jedoch erst zwischen 2.8 und 13.8. zur L3-Larve. Die Dauer des zweiten Larvenstadiums betrug im Durchschnitt 56 ± 26 Tage (Min. = 34 Tage, Max. = 122 Tage). Auch im dritten Larvenstadium verlief die Weiterentwicklung dieser Larven bis zur Freilassung im September sehr unterschiedlich. Während einige Larven im Sommer ein Gewicht von > 10 g erreichten und eine dieser Larven bereits am 23.9. einen Kokon (Praepupa) gebildet hatte, wogen die kleinsten Larven im September < 6 g (Tab. 3, Abb. 1).

Die Gewichtsentwicklung der Larven zeigt Tabelle 3. Die im März aufgesammelten L1-Larven wogen im Mittel 0,25 g. Nach Weiterentwicklung zur L3 erreichten sie

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

Tabelle 3: Entwicklung des Körpergewichts (in Gramm) von Larven von *Osmoderma eremita* nach der Überwinterung als L1-Larven. L1-Larven Überwinterung (L1 Wi), L1-Larven Maximalgewicht (L1 Max), L2-Larven Minimalgewicht (L2 Min), L2-Larven Maximalgewicht (L2 Max), L3-Larven Minimalgewicht (L3 Min), L3-Larven Maximalgewicht (L3 Max).

Table 3: Development of bodyweight (in grammes) of larvae of *Osmoderma eremita* after wintering in the first instar. Weight of first instar larvae in winter (L1 Wi), maximum weight of first instar larvae (L1 Max), minimum weight of second instar larvae (L2 Min), maximum weight of second instar larvae (L2 Max), minimum weight of third instar larvae (L3 Min) maximum weight of third instar larvae (L3 Max).

Altersklasse	L1 Wi	L1 Max	L2 Min	L2 Max	L3 Min	L3 Max
Mittel ± Stabw.	0,25 ± 0,05	0,39 ± 0,04	0,74 ± 0,18	2,20 ± 0,29	3,24 ± 0,76	8,48 ± 2,42
Minimum	0,17	0,34	0,56	1,72	2,30	5,35
Maximum	0,35	0,43	1,05	2,53	4,49	11,63

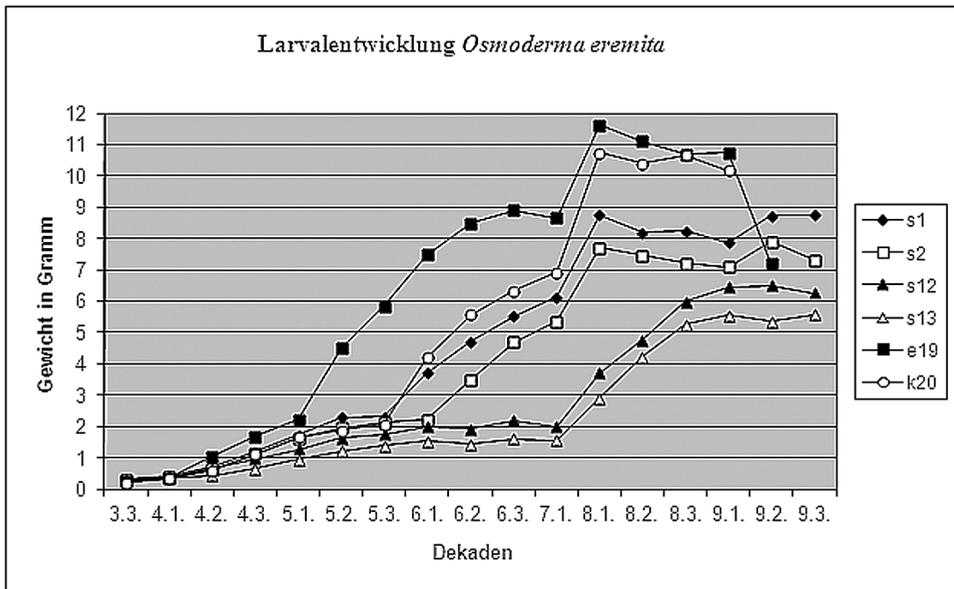


Abb.1: Gewichtsentwicklung von sechs Larven (Überwinterung als L1-Larve) von *Osmoderma eremita* unter Laborbedingungen von der dritten Dekade im März (3.3.) bis zur dritten Dekade im September (9.3.). Larve e19 befand sich in der Dekade 9.3. bereits im Kokon. Larve k20 wurde bereits Anfang September freigelassen.

Fig 1: Development of bodyweight (in grammes) of six larvae of *Osmoderma eremita* (after wintering in the first instar) between the third decade of March (3.3) and the third decade of September (9.3). Larva e19 had formed cocoon in decade 9.3.; Larva k20 was set free in decade 9.1.

im Sommer ein durchschnittliches Körpergewicht von 8,5 g. Die in Tabelle 3 angegebenen Minimal- und Maximalwerte beziehen sich jeweils auf die letzten/ersten gemessenen Werte vor (Max.) bzw. nach (Min.) der Häutung. Die auffallend große Variabilität der Minimalwerte war darauf zurückzuführen, dass das Körpergewicht

der Larven nach der Häutung rasch zunahm bzw. die Larven nach der Häutung auf Grund der Kontrollzeiträume von etwa 10 Tagen unterschiedlich viel Zeit zur Gewichtszunahme hatten.

Drei am 26.5. aus dem Baumstrunk bei Sierndorf aufgesammelte L2-Larven wogen zwischen 2,1 und 2,9 g, hatten also wahrscheinlich ebenfalls als L1-Larven überwintert. Bis um 7.6. hatten sich auch diese Larven zur L3 weiterentwickelt.

Entwicklungsverlauf von Larven nach der Überwinterung als L2

Von den 40 zwischen 1.3. und 29.3. aufgesammelten L2-Larven starben 6 (15 %) innerhalb von 2 bis max. 5 Wochen nach der Aufsammlung, alle übrigen überlebten bis zur Freilassung im September. Alle Todesfälle betrafen Larven, die bei der Aufsammlung ein unterdurchschnittliches Körpergewicht aufwiesen. Die 34 überlebenden L2-Larven häuteten sich alle zwischen 1.4. und 17.5. zu L3-Larven. Am 12.4. befanden sich 44 % im dritten Larvenstadium, am 22.4. waren es bereits 85 %. Die letzte L2-Larve häutete sich zwischen 4.5 und 17.5. zur L3-Larve.

Die Gewichtsentwicklung der Larven zeigt Tabelle 4. Die im März aufgesammelten L2-Larven wogen im Mittel 1,27 g, vor der Häutung zur L3 im Mittel 2,20 g. Nach Weiterentwicklung zur L3 erreichten sie bis Anfang Juli ein durchschnittliches Körpergewicht von 6,6 g. Die im Juli bestehende enorme Größenvariabilität der L3-Larven verringerte sich zwar im Laufe des Sommers, jedoch lag im September das Maximalgewicht der größten Larven noch immer mehr als 100 % über dem der kleinsten Larven (vgl. Abb. 2).

Tabelle 4: Entwicklung des Körpergewichtes (in Gramm) von Larven von *Osmoderma eremita* nach der Überwinterung als L2-Larven. L2-Larven Überwinterung (L2 Wi), L2-Larven Maximalgewicht (L2 Max), L3-Larven Minimalgewicht (L3 Min), L3-Larven Maximalgewicht bis 2.7. (L3 Max Jul), L3-Larven Maximalgewicht bis September (L3 Max Sep).

Table 4: Development of body weight (in grammes) of larvae of *Osmoderma eremita* after wintering in the second instar. Weight of second instar larvae in winter (L2 Wi), maximum weight of second instar larvae (L2 Max), minimum weight of third instar larvae (L3 Min), maximum weight of third instar larvae until 2.7. (L3 Max Jul), maximum weight of third instar larvae until September (L3 Max Sep).

Altersklasse	L2 Wi	L2 Max	L3 Min	L3 Max Jul	L3 Max Sep
Mittel ± Stabw.	1,27 ± 0,32	2,20 ± 0,24	3,20 ± 0,80	6,60 ± 1,80	10,70 ± 2,49
Minimum	0,70	1,68	1,79	3,69	6,54
Maximum	1,89	2,76	5,14	11,7	13,12

Ab Anfang Juli wurde die Mehrzahl der Larven, die als L1 oder L2 überwintert hatten und sich mittlerweile alle im dritten Larvenstadium befanden, gemeinsam gehalten. Diese L3-Larven (n = 40) überlebten alle bis zur Freilassung Ende September. Das mittlere Körpergewicht dieser Larven zeigte von Anfang Juli mit 5,96 g (3,5-7,9 g) bis Mitte August mit 9,16 g (5,5-13,7 g) eine deutliche Zunahme, blieb bis Anfang September

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

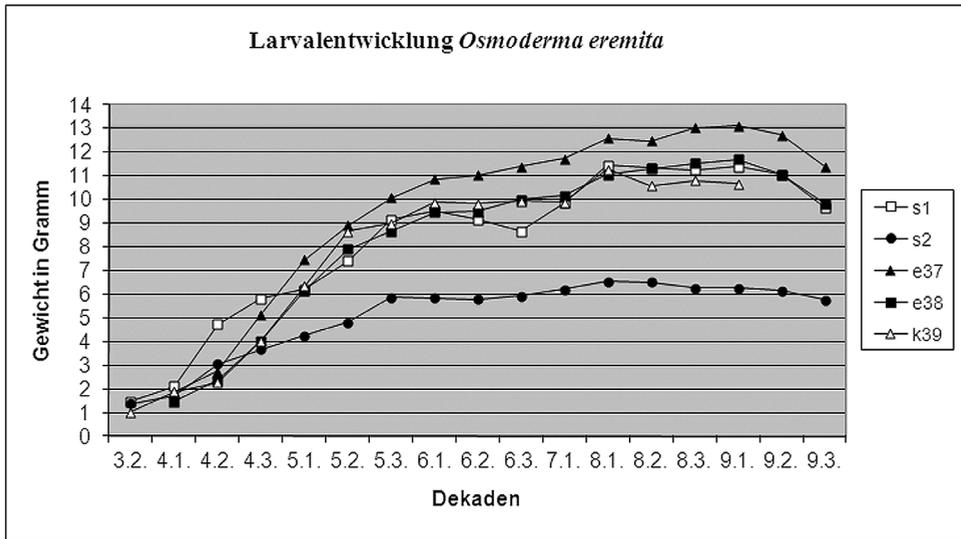


Abbildung 2: Gewichtsentwicklung von fünf Larven (Überwinterung als L2-Larve) von *Osmoderma eremita* unter Laborbedingungen. Zweite Dekade März (3.2.) bis dritte Dekade September (9.3.).

Figure 2: Development of bodyweight (in grammes) of five larvae of *Osmoderma eremita* (after wintering in the second instar) between the second decade of March (3.2) and the third decade of September (9.3).

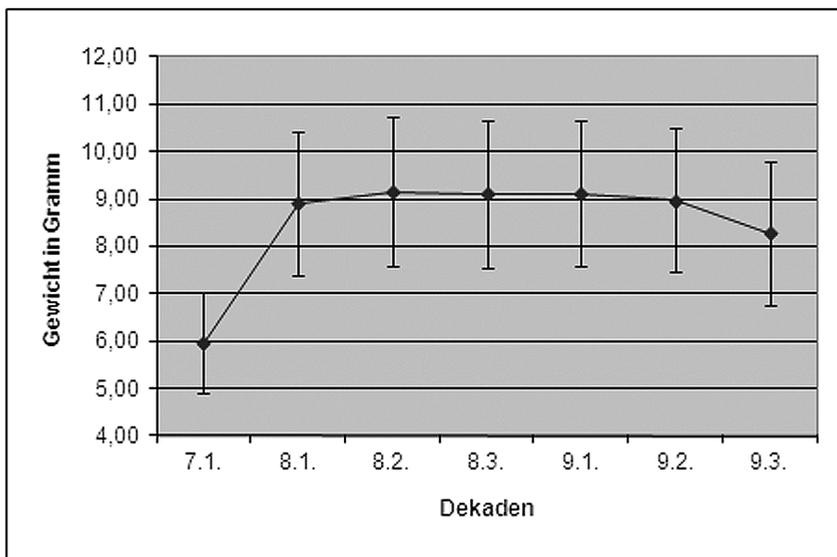


Abbildung 3: Gewichtsentwicklung (Mittelwert und Standardabweichung) von L3-Larven (n = 40, Überwinterung als L1- oder L2-Larve) von *Osmoderma eremita* unter Laborbedingungen. Erste Dekade Juli (7.1.) bis dritte Dekade September (9.3.).

Figure 3: Development of body weight (mean and standard deviation) of third instar larvae (n=40) of *Osmoderma eremita* (after wintering in the first or second instar) between the first decade of July (7.1) and the third decade of September (9.3).

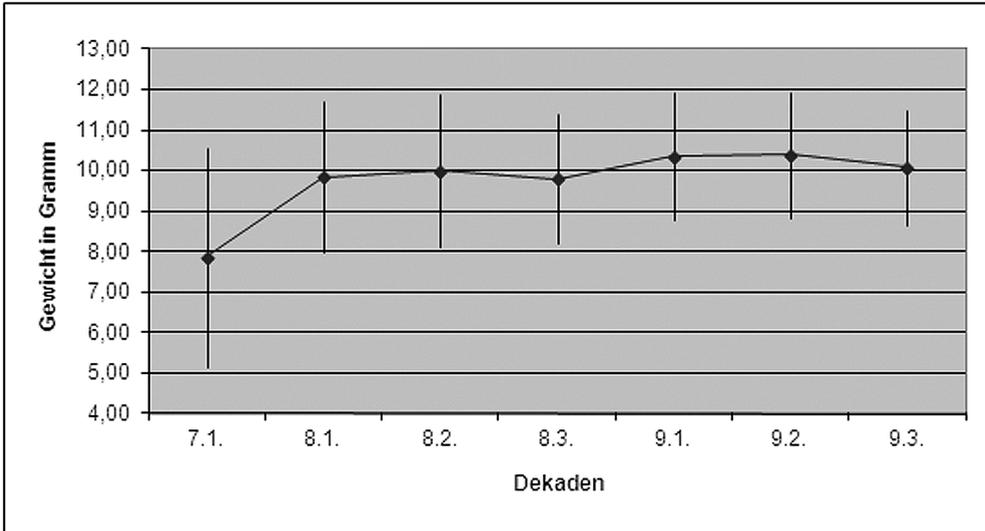


Abbildung 4: Gewichtsentwicklung (Mittelwert und Standardabweichung) von Larven von *Osmoderma eremita* (n = 40) unter Laborbedingungen. Aufsammlung am 30.6.2010 bei Ernstbrunn (39 L3, 1 L2), ab Anfang August alle im 3. Larvenstadium. Erste Dekade Juli (7.1.) bis dritte Dekade September (9.3.).

Figure 4: Development of body weight (mean and standard deviation) of forty larvae of *Osmoderma eremita* between the first decade of July (7.1.) and the third decade of September (9.3.). Larvae were collected on the 30.6.2010 at Ernstbrunn (39 L3, 1 L2), in August all larvae were in the third instar.

weitgehend unverändert, nahm danach aber bis Ende September wieder auf 8,28 g (5,8 - 12,1 g) ab (Abb. 3). Zwei Larven bildeten in der letzten Septemberdekade Kokons (12,9 g, 13,6 g).

Zum Vergleich ist in Abb. 4 die Gewichtsentwicklung der am 30.6. in der gefällten Linde bei Ernstbrunn aufgesammelten 40 *Osmoderma*-Larven (39 L3, 1 L2) dargestellt. Ab Anfang August befanden sich alle Larven im dritten Larvenstadium. Alle Larven überlebten bis zur Freilassung Ende September. Das mittlere Körpergewicht dieser Larven zeigte von Anfang Juli mit 7,24 g (2,71 - 11,78 g) bis Mitte August mit 9,28 g (5,51 - 12,7 g) eine deutliche Zunahme. Bis Mitte September erfolgte nur noch eine vergleichsweise geringe Zunahme auf 9,82 g (6,91 - 13,56 g). Bis Ende September sank das mittlere Körpergewicht wieder auf 9,59 g (6,89 - 12,76 g) ab. Da bis zur Freilassung Ende September keine dieser Larven einen Kokon bildete kann mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass auch diese Larven überwiegend im ersten oder zweiten Larvenstadium überwintert hatten.

Entwicklungsverlauf von Larven nach der Überwinterung als L3

Von den 28 zwischen 6.2. und 29.3. aufgesammelten L3-Larven starben vier innerhalb von 2-3 Wochen nach der Aufsammlung, eine weitere nach 8 Wochen. Die Todesfälle betrafen einerseits Larven aus der Linde bei Sierndorf, die sich im

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

Baumstrunk überwiegend nahe der Schnittfläche im zuvor völlig gefrorenen und durch einsickerndes Schmelzwasser durchnässten Mulm aufgehalten hatten, andererseits Larven aus der Linde bei Ernstbrunn, die aus dem neben dem Baumstrunk liegenden Mulm aufgesammelt worden waren. Diese Larven zeigten bereits vor ihrem Tod, im Vergleich zu den übrigen, verringerte Vitalität und fraßen kaum. Von den 23 überlebenden L3-Larven hatte die erste bereits zwischen 1.8 und 13.8. einen Überwinterungskokon (Praepupa) gebildet, bis Ende September waren es 13 Kokons (57 %). Fünf Larven starben im September, die übrigen fünf wurden Ende September als L3-Larven freigelassen.

Die Gewichtsentwicklung der Larven zeigt Tabelle 5. Die im März aufgesammelten L3-Larven wogen im Mittel 6,28 g. Mit Einsetzen der Nahrungsaufnahme erfolgte zunächst eine starke Gewichtszunahme. Im Mai lag das Körpergewicht bei durchschnittlich 11 g. In den folgenden Monaten zeigte das durchschnittliche Körpergewicht der Larven nur noch geringe Veränderungen. Vor der Bildung des Kokons kam es bei einigen Larven zunächst zu einer Abnahme des Körpergewichts. Kurz vor der Bildung des Kokons folgte aber wieder ein deutlicher Anstieg um 1-3 Gramm (vgl. Abb. 5). Das Abdomen dieser Larven war prall gefüllt (Material zur Bildung des Kokons), die Mobilität verringert. In dieser Phase kam es auch zum Tod einiger Larven.

Tabelle 5: Körpergewicht (in Gramm) von L3-Larven von *Osmoderma eremita* (Überwinterung als L3-Larve) unter Laborbedingungen. L3-Larven Überwinterung (L3 Wi), L3-Larven Maximalwerte von Mai bis August (L3 Max Mai-Aug).

Table 5: Development of body weight (in grammes) of larvae of *Osmoderma eremita* after wintering in the third instar. Weight of third instar larvae in winter (L3 Wi), maximum weight of third instar larvae from May to August (L3 Max May–August).

Altersklasse	L3 Wi	L3 Max Mai	L3 Max Jun	L3 Max Jul.	L3 Max Aug
Mittel ± Stabw.	6,28 ± 1,30	11,00 ± 1,39	11,25 ± 1,19	11,24 ± 1,46	11,23 ± 1,82
Minimum	2,81	7,94	7,77	5,93	5,50
Maximum	8,21	12,65	13,04	13,03	14,19

Entwicklungsverlauf von Larven nach der Überwinterung im Kokon (Praepupa)

Im März wurden aus der gefällten Linde bei Ernstbrunn 15 L3-Larven aus zerbrochenen Kokons und vier Kokons (zwei beschädigt) aufgesammelt. Von diesen fanden sich nur zwei im Baumstrunk, die übrigen im herausgefallenen Mulm am Straßenrand. Zwei weitere Kokons, davon einer beschädigt, wurden aus der Kopfwende bei Kleinreinsprechtsdorf geborgen.

Die Larven (aus zerbrochenen Kokons) wogen bei der Aufsammlung zwischen 3,8 und 5,8 g (Mittel: 4,87 ± 0,59 g). Bis 22.4. waren von den 15 Larven bereits fünf (33 %) gestorben. Nachdem die zunächst in Dosen mit Mulm gehaltenen Larven keine Nahrung (keine Kotabgabe) aufgenommen hatten, wurden sie ab 13.4. in

Plastikröhrchen („Ersatzkokons“) gesetzt, die mit einem Pfropfen aus angefeuchtem Küchenpapier verschlossen waren. Diese wurden weiterhin in mit Mulm gefüllten Dosen aufbewahrt. Am 4.5. hatte sich eine Larve verpuppt (1 Männchen am 12.5. geschlüpft, am 17.5. ausgefärbt), eine weitere am 25.5. (am 7.6. gestorben, Milbenbefall) und eine am 16.6. (1 verkrüppeltes Männchen am 1.7.). Von den übrigen sieben Larven starben drei bis Anfang August. Die übrigen vier Larven

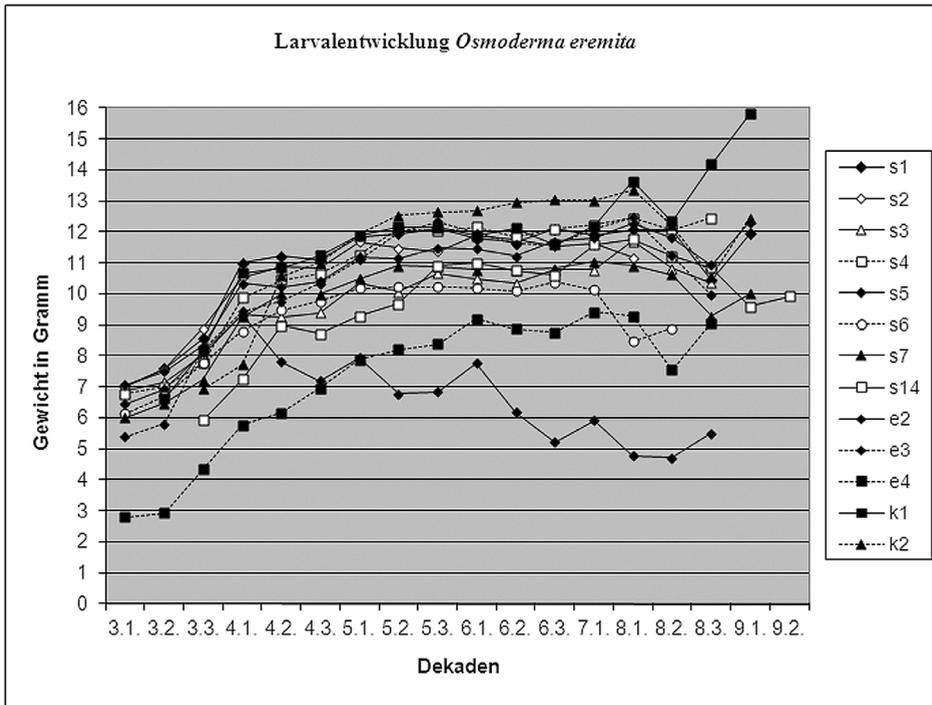


Abbildung 5: Gewichtsentwicklung von dreizehn Larven (Überwinterung als L3-Larve) von *Osmoderma eremita* unter Laborbedingungen. Die einzelnen Datenreihen enden mit Bildung der Kokons (Praepupa). Erste Dekade März (3.1.) bis zweite Dekade September (9.2.).

Figure 5: Development of bodyweight (in grammes) of thirteen larvae of *Osmoderma eremita* (after wintering in the third instar) between the first decade of March (3.1.) and the second decade of September (9.2.).

hatten die „Ersatzkokons“ verlassen und nahmen auch Nahrung auf (Kotabgabe jedoch deutlich geringer als bei anderen L3-Larven). Im August erreichten sie ein Maximalgewicht zwischen 7,2 und 8,8 g (Mittel: $7,89 \pm 0,68$ g). Alle vier Larven starben im September bzw. Oktober. Es kam zu keiner Bildung von Kokons. Die geringe Überlebensrate der L3-Larven aus zerbrochenen Kokons war mit großer Wahrscheinlichkeit auf die ungünstigen Bedingungen vor der Aufsammlung zurückzuführen. Dies zeigte sich auch daran, dass fast all diese Larven nach einiger Zeit am Abdomen (seitlich) einen verhärteten schwarzen Fleck von 2 - 4 mm Durchmesser (Lichtschädigung?) ausbildeten.

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

Die bei der Aufsammlung äußerlich trocken wirkenden Kokons wogen zwischen 8,3 und 10,7 g (Mittel: $8,53 \pm 1,66$ g), am 13.4. nach Lagerung in feuchtem Mulm zwischen 8,4 und 10,5 g (Mittel: $9,02 \pm 1,28$ g). Von den fünf im März aufgesammelten Kokons waren zwei beschädigt. Diese wurden nach vier bzw. zehn Wochen von den Larven verlassen. Während die eine Larve kurz darauf starb, begann die andere wieder zu fressen. Nach dem Verlassen des Kokons am 25.5. wog diese Larve 7,5 g, am 2.8. bereits 9,1 g. Anfang September wurde diese Larve freigelassen. Aus den drei unbeschädigten Kokons schlüpfen die Imagines am 4.5. (1 Weibchen) und am 17.5. (1 Männchen, 1 Weibchen).

Gewichtsentwicklung und Lebensdauer der Imago

Von den sechs zwischen 4.5. und 1.7. geschlüpfen Käfern (3 Männchen, 3 Weibchen), starb einer kurz nach der Imaginalhäutung. Dieses Männchen (am 1.7: 2,8 g., am 2.7. bereits tot: 2,6 g) hatte die Puppenhaut nur teilweise abgestreift, Elytren und Beine waren deformiert. Die übrigen Imagines (Männchen: 2,23 g, 2,27 g; Weibchen: 2,02 g, 2,11 g, 2,56 g) wurden gemeinsam in einer mit Mulm gefüllten Dose gehalten. Als Nahrung wurden im Abstand von 2 - 5 Tagen Bananenscheiben und wahlweise auch andere Früchte (Apfel, Kirsche, schwarze Maulbeere) und Blüten (Winterlinde, Robinie) angeboten, die jedoch im Gegensatz zu den Bananen nicht genutzt wurden. Die Beobachtung fressender Käfer zeigte, dass überwiegend flüssige Nahrungsbestandteile aufgenommen wurden.

Während sich die Männchen meist auf der Mulmoberfläche aufhielten, waren die Weibchen häufiger im Mulm vergraben. Mehrfach wurden Kopulationsversuche beobachtet, jedoch keine Kopula.

Tabelle 6: Phänologie der Imagines von *Osmoderma eremita* im Untersuchungsgebiet in den Jahren 2008-2011. Angegeben ist die Anzahl der Tage mit Beobachtung und die Anzahl der Individuen pro Monatsdekade.

Table 6: Phenology of imagos of *Osmoderma eremita* in the study area in the years 2008-2011. Number of days with sightings and number of individuals per decade.

Monat	Juni		Juli			August		
Dekade	2	3	1	2	3	1	2	3
Anzahl Tage	1	3	3	7	4	4	2	1
Anzahl Individuen	3	3	5	20	6	8	5	1

Ein Weibchen wurde nach 20 Tagen freigelassen. Ein Männchen starb nach 51 Tagen, ein Weibchen nach 38 Tagen. Zwei Käfer wurden nach 52 Tagen (Weibchen) bzw. 56 Tagen (Männchen) freigelassen. Zwischen 29.6. und 5.7. wurden insgesamt 39 Eier abgelegt, die sich allerdings nicht weiter entwickelten.

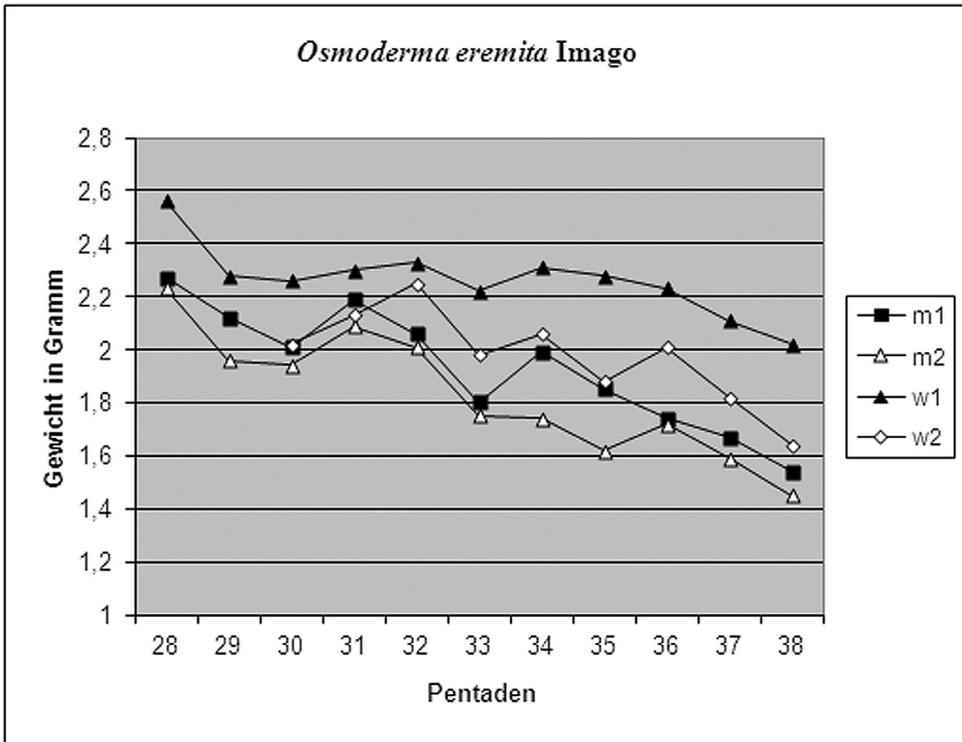


Abbildung 6: Körpergewicht von zwei Männchen (m1, m2) und zwei Weibchen (w1, w2) von *Osmoderma eremita* unter Laborbedingungen vom Verlassen des Kokons bis zur Freilassung (m1, w1) bzw. bis zum Tod (m2, w2). Gewichtszunahme durch Nahrungsaufnahme. Eiablage in Pentade 36 - 38. Pentade 28 (16.5.-20.5.), Pentade 38 (5.7.-9.7.).

Figure 6: Development of bodyweight (in grammes) of two males and two females of *Osmoderma eremita* between ecdysis of the cocoon and release (m1, w1) or death (m2, w2). Increase of body weight by feeding. Egg laying in pentade 36–38. Pentade 28 (16.5.-20.5.), pentade 38 (5.7.-9.7.).

Die Entwicklung des Körpergewichts von zwei Männchen und zwei Weibchen vom Verlassen des Kokons bis zum Tod bzw. bis zur Freilassung zeigt Abb. 6. Die allmähliche Abnahme des Körpergewichts verzögerte sich durch wiederholte Nahrungsaufnahme. Die tatsächlichen Schwankungen des Körpergewichts (Wägung im Abstand von 1-5 Tagen, fallsweise zweimal am Tag) waren ausgeprägter als es die in Abb. 6 dargestellten Pentadenmaxima zeigen. Die maximal beobachtete Zunahme des Körpergewichtes durch einmalige Nahrungsaufnahme (Banane) betrug etwa 11 %. Die frischtoten Imagines wogen nur noch 65 % (Männchen) bzw. 67 % (Weibchen) des Maximalgewichtes.

Wahrscheinlich schlüpfen die Imagines unter Laborbedingungen früher als im Freiland. Aus dem Untersuchungsgebiet liegen aus den Jahren 2008-2011 insgesamt 51 Nachweise lebender Imagines, überwiegend Männchen, zwischen dem 11.6. und dem 21.8. vor (Tab. 6).

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

Ernährung der Larven

Die Haltung der Larven erfolgte wie bereits beschrieben einzeln oder in Gruppen in Kunststoffbehältern. Aus den Brutbäumen stammender, gesiebter Mulm diente als Substrat und Nahrung. Zusätzlich wurden feuchte, weißfaule Holzstücke von Laubbäumen (*Populus*, *Salix*, *Quercus*, *Fagus*, *Aesculus*) angeboten und bei Bedarf ergänzt. Fälle von Kannibalismus wurden nicht beobachtet.

Ein großer Teil der Larvennahrung bestand aus dem gesiebten Mulm, der sukzessive zu Kotpillen umgewandelt wurde. Das zusätzlich gefressene weißfaule Holz war im Kot auch mit dem freien Auge in Form feiner Holzspäne erkennbar. Im trockenen Zustand waren die Kotpillen in vielen Fällen deutlich als dunkler gefärbter „Mulmkot“ und heller „Holzkot“ unterscheidbar. Dass auch die abgesetzten Kotpillen zum Teil erneut gefressen wurden ließ sich am besten bei rasch heranwachsenden Larven am sukzessiven Verschwinden der zuvor produzierten kleineren Kotpillen nachweisen.

Um die aufgenommene Nahrungsmenge zu bestimmen, wurde bei 20 im Frühjahr (noch vor Beginn der Aktivitätsperiode) aufgesammelten, einzeln gehaltenen L3-Larven über einen Zeitraum von 90 Tagen der produzierte Kot im Abstand von 3 - 8 Tagen entnommen und quantifiziert (Anzahl der Kotpillen, Frisch- und Trockengewicht). Der durch die Entnahme der Faeces entstehende Substratverlust wurde durch Zugabe von Baummulm kompensiert. Drei Larven, die nur wenig fraßen und nach einiger Zeit starben, wurden bei der folgenden Auswertung nicht berücksichtigt. Die abgegebene Kotmenge zeigte in den ersten drei Wochen nach Versuchsbeginn eine starke Zunahme (vgl. auch Gewichtsentwicklung der Larven in Abb. 5), danach aber nur geringe Schwankungen (Abb. 7). Ab Mitte Mai war eine leichte Abnahme des durchschnittlichen Kotgewichtes zu beobachten. Die stärkeren Schwankungen beim Frischgewicht lassen sich durch unterschiedlichen Wassergehalt erklären.

Die im Zeitraum von Anfang April bis Mitte Juni je Larve produzierte Kotmenge hatte ein Frischgewicht zwischen 78,8 und 260,3 g (Mittel: $201,1 \pm 40,9$ g bzw. 3,05 g/Tag) und ein Trockengewicht zwischen 22,6 und 74,3 g (Mittel: $55,6 \pm 11,4$ g bzw. 0,84 g/Tag). Das Körpergewicht der Larven war in diesem Zeitraum von $8,74 \pm 1,16$ g auf $11,0 \pm 1,54$ g angestiegen. Die durchschnittlich pro Tag abgegebene Kotmenge (Frischgewicht 3,05 g) betrug etwa 30 % des Larvengewichtes. Der durchschnittliche Wassergehalt der Kotpillen lag bei etwa 72 %. Als weiteres Maß für die produzierte Kotmenge wurde die Anzahl der Kotpillen bestimmt.

Wie beim Kotgewicht zeigte auch die durchschnittliche Anzahl der pro Tag abgegebenen Kotpillen in den ersten drei Wochen nach Versuchsbeginn zunächst eine starke Zunahme, danach aber nur geringe Schwankungen. Ab Mitte Mai war eine deutliche Abnahme in der Anzahl der abgegebenen Kotpillen zu beobachten (Abb. 8). Im Zeitraum von Anfang April bis Mitte Juni wurden je Larve zwischen 2249 und 4746

Beiträge zur Entomofaunistik 12: 3-24

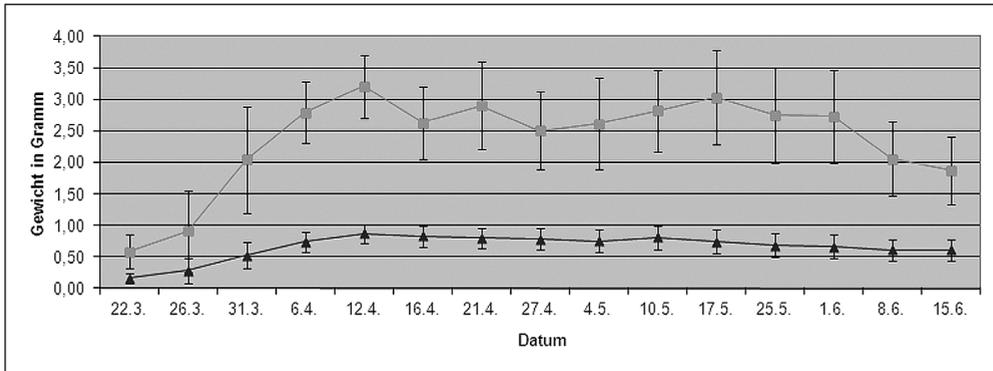


Abbildung 7: Pro Tag abgegebene Kotmenge (Gewicht) von L3-Larven (n = 17) von *Osmoderma eremita* unter Laborbedingungen im Zeitraum 16.3.-15.6.2010. Angegeben sind Mittelwert und Standardabweichung von Frischgewicht (Quadrate) und Trockengewicht (Dreiecke) in den Kontrollzeiträumen.

Figure 7: Weight of faecal production (weight) per day of third instar larvae of *Osmoderma eremita* (n = 17) from 16.3.-15.6.2010. Mean and standard deviation of fresh-weight (squares) and dry-weight

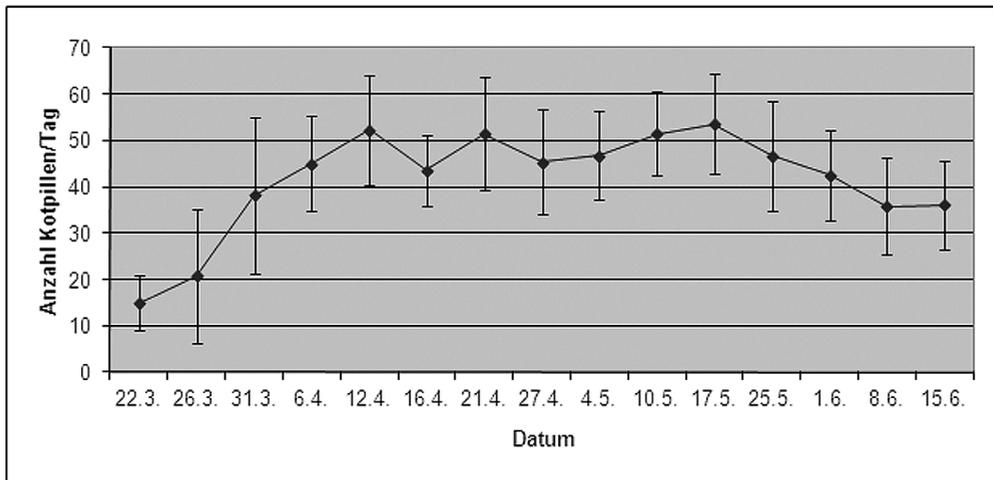


Abbildung 8: Pro Tag abgegebene Kotmenge (Anzahl der Kotpillen) von L3 Larven (n = 17) von *Osmoderma eremita* unter Laborbedingungen im Zeitraum 16.3.-15.6.2010. Angegeben sind Mittelwerte und Standardabweichung in den Kontrollzeiträumen.

Figure 8: Faecal production (number of faeces per day) of third instar larvae of *Osmoderma eremita* (n = 17) from 16.3.-15.6.2010. Mean and standard deviation per control period.

(Mittel: 3476 ± 654 bzw. $45,7/\text{Tag}$) Kotpillen produziert. Die Kotpillen variierten in Größe und Form. Zu Beginn der Aktivitätsperiode waren diese zunächst überwiegend unregelmäßig geformt und auch in der Länge sehr variabel, später aber in der Form gleichmäßig und in der Länge recht einheitlich. Allerdings traten bei allen Larven sowohl Kotpillen mit drehrundem als auch mit deutlich abgeflachtem

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

Querschnitt auf. Der Anteil dieser zwei Typen schwankte stark. Da in den „runden“ Kotpillen häufig Holzteilchen erkennbar waren scheint ein Zusammenhang mit der Art der aufgenommenen Nahrung bzw. mit deren Verweildauer im Verdauungstrakt wahrscheinlich.

Wie bereits erwähnt stand den Larven neben dem Mulm (der bei Bedarf ergänzt wurde) auch weißfaules Holz als Nahrung zur Verfügung. Die von den siebzehn L3-Larven bis Mitte Juni verzehrte Holzmenge lag zwischen 126 und 188 cm³ (Mittel: 166 ± 24 cm³ bzw. 1,84 cm³/Tag). Danach wurden bis Ende September pro Larve noch weitere 20-30 ccm Holz verzehrt, dies aber wegen des unterschiedlichen Entwicklungsverlaufes der Larven nicht mehr detailliert ausgewertet. Vor der Bildung der Kokons zernagten einige Larven die angebotenen Holzstücke, ohne diese jedoch zu fressen (vgl. STRAKA 2009).

Im Freiland wurden vom Autor mehrfach Larven von *Osmoderma eremita* in dickeren Schichten von weißfaulem Holz (Innenwände hohler Bäume) angetroffen. Um diese Situation zu simulieren, wurden von 10 zunächst gemeinsam in einer Dose mit Mulm und Holz gehaltenen L2-Larven drei in der zweiten April-Dekade nach ihrer Häutung zur L3 in eine Dose gesetzt, wo nur weißfaules Holz zur Verfügung stand, die übrigen Larven aber weiterhin mit Mulm und Holz versorgt. Das Körpergewicht der nur mit Holz versorgten L3-Larven betrug Mitte April 2,94 ± 0,79g, am Ende des Versuchs Anfang Juli 4,02 ± 0,23 g. In dieser Zeit hatten die drei Larven 175,5 g weißfaules Holz gefressen. Der Anfang Juli entnommene Larvenkot hatte ein Frischgewicht von 161,8 g (Trockengewicht 31,6 g). Die von den Larven produzierten Kotpillen waren zunächst in der Form drehrund und entsprechend der Färbung des gefressenen weißfaulen Holzes auffallend hell gefärbt. Ab Mitte Mai war die Färbung der frischen Kotpillen bräunlich, neben drehrunden fanden sich zunehmend auch im Querschnitt abgeflachte Kotpillen. Das mittlere Körpergewicht der sieben L3-Larven der Vergleichsgruppe hatte von 2,77 ± 0,60 g (nach deren Häutung zur L3 in der dritten April- bzw. ersten Maidekade) bis Anfang Juli auf 6,51 ± 0,62 g zugenommen.

Diskussion

In Österreich wurden systematische Erhebungen zur Verbreitung von *Osmoderma eremita* bis jetzt lediglich in Oberösterreich (SCHWARZ & AMBACH 2003) und im nördlichen Niederösterreich (STRAKA 2009) durchgeführt.

Eine Zusammenstellung der aus Österreich bekannten, meist historischen Nachweise des Juchtenkäfers, die überwiegend aus unsystematischen, zufälligen Aufsammlungen stammen, erfolgte zuletzt von PAILL (2005) und RANIUS et al. (2005). Bei räumlicher Betrachtung der Fundortdaten wird ein Ost-West-Gefälle deutlich, welches sich in einem Maximum an Nachweisen in Niederösterreich einerseits und im Fehlen aktueller Nachweise in Vorarlberg und Nordtirol widerspiegelt. Für Niederösterreich werden 26 Fundpunkte genannt, davon jedoch nur sieben aus der Zeit nach 1990.

Zur systematischen Stellung der vom Autor untersuchten Populationen von *Osmoderma eremita* im nördlichen Niederösterreich liegen keine konkreten Daten vor. Nach molekulargenetischen Untersuchungen lassen sich in Europa innerhalb des *Osmoderma eremita*-Artkomplexes vier Taxa unterscheiden, wobei sich die in Ostösterreich vorkommenden Populationen im Areal des osteuropäischen „*Osmoderma barnabita*“ befinden, dem diese Autoren Artstatus zubilligen (AUDISIO et al. 2009).

Das Spektrum der im Untersuchungsgebiet vom Juchtenkäfer besiedelten Lebensräume zeigt weitgehende Übereinstimmung mit den Befunden in anderen Teilen Europas, wo die Mehrzahl der aktuellen Nachweise aus Altbaumbeständen in der offenen Kulturlandschaft stammt, während Wälder auf Grund der flächendeckenden forstwirtschaftlichen Nutzung gegenwärtig nur noch ausnahmsweise geeignete Lebensbedingungen bieten (z.B. DUBOIS et al. 2009, OLESKA et al. 2007, RANIUS et al. 2005). Die Einstufung von *Osmoderma eremita* als Urwaldreliktart (MÜLLER et al. 2005) findet durch die vorliegende Nachweise aus den naturnahen, auf Grund der Geomorphologie nur extensiv bewirtschafteten Eichenwäldern (Schutzwald) im Kremstal, wo die Art gemeinsam mit *Cerambyx cerdo*, *Limoniscus violaceus* und *Cucujus cinnaberinus* (STRAKA unveröff., ZABRANSKY & POLLHEIMER 2010) auftritt, weitere Bestätigung.

Gute Vergleichsmöglichkeit mit den vorliegenden Ergebnissen der Laborhaltung bieten die umfangreichen Untersuchungen von SCHAFFRATH (2003a, b) zur Biologie von *Osmoderma eremita*, der sowohl Freilanduntersuchungen als auch mehrjährige Laborzuchten durchführte. Danach durchläuft der Juchtenkäfer in Mitteleuropa einen meist dreijährigen, in Ausnahmefällen zwei- oder vierjährigen, Entwicklungszyklus.

Bei den vorliegenden Aufsammlungen aus den im Winter gefällten Bäumen ließen sich die Larven unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laborzuchten drei wahrscheinlichen Geburtsjahrgängen zuordnen: L1- und L2-Larven aus dem Vorjahr (im ersten Winter), L3-Larven (im zweiten Winter), L3-Larven im Kokon (im dritten Winter).

Die Ergebnisse der Laborhaltung (bei Zimmertemperatur) deuten auf einen überwiegend dreijährigen Entwicklungszyklus. Alle L1 - Larven häuteten sich nach der Überwinterung noch vor Mitte April zur L2, die Weiterentwicklung zur L3 erfolgte mehrheitlich bis Anfang Juni, bei Nachzüglern spätestens in der ersten August-Dekade. Bei überwinternden L2-Larven vollzog sich die Weiterentwicklung zur L3 bis spätestens Mitte Mai. Bei drei (6 %) von 48 Larven, die als L1 oder L2 überwintert hatten kam es im September desselben Jahres bereits zur Bildung von Kokons (zweijähriger Entwicklungszyklus). Von den Larven, die als L3 überwintert hatten, waren bei der Freilassung Ende September von 18 Individuen bereits 13 im Kokon. Auch von den übrigen fünf ist auf Grund des hohen Körpergewichts anzunehmen, dass sie

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

ebenfalls noch im selben Jahr Kokons ausbildeten, jedoch ist nicht ausgeschlossen, dass diese Larven einem vierjährigen Entwicklungszyklus unterliegen, wie dies von SCHAFFRATH (2003a) in Laborzuchten ausnahmsweise beobachtet wurde.

Die Angaben von SCHAFFRATH (2003b) zum Körpergewicht überwinternder Larven: L1: 0,08-0,25 g (Mittel = $0,15 \pm 0,03$ g), L2: 0,32 - 1,84 g (Mittel = $0,98 \pm 0,41$ g), L3: 2,18 - 8,14 g (Mittel = $4,69 \pm 1,39$ g) zeigen weitgehende Übereinstimmung mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung, die Mittelwerte liegen aber geringfügig unter den hier festgestellten Werten: L1: 0,17-0,35 g, Mittel = $0,25 \pm 0,05$ g, L2: 0,70 - 1,89 g, Mittel = $1,27 \pm 0,32$ g, L3: 2,81 - 8,21 g, Mittel = $6,28 \pm 1,30$ g (vgl. Tab. 2-5).

Über die Gewichtsentwicklung von *Osmoderma*-Larven liegen nur wenige mit der vorliegenden Untersuchung vergleichbare Angaben vor. Die von SCHAFFRATH (2003a) für Larven in Laborhaltung angegebenen Maximalwerte zeigen bezüglich der L1 (0,39 g) und L2 (2,73 g) gute Übereinstimmung (vgl. Tab. 3, 4), liegen bei der L3 (12,4 g) aber deutlich unter den Werten der vorliegenden Untersuchung (vgl. Tab. 5).

Die von SCHAFFRATH (2003a) festgestellte, große Variabilität bezüglich Entwicklungsgeschwindigkeit, Entwicklungsdauer und Körpergröße lassen sich auch durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigen.

Während über die physiologischen Aspekte der Ernährung von Scarabaeiden-Larven eine Reihe von Untersuchungen vorliegt (z. B. RIPPER 1930, WIEDEMANN 1930, EGERT 2003) wurden ökologische Aspekte bis jetzt kaum beachtet (z. B. JÖNSSON et al. 2004). Durch die oftmals langjährige Frasstätigkeit leisten die Larven von *Osmoderma eremita* oft in Gemeinschaft oder im Gefolge anderer Cetoniiden-Larven (im Untersuchungsgebiet vor allem *Protaetia cuprea* und *Protaetia lugubris*, seltener auch *Protaetia aeruginosa*) einen wesentlichen Beitrag zur Entstehung und Vergrößerung der besiedelten Baumhöhlen und des darin enthaltenen Mulmkörpers.

Die Bedeutung von morschem Holz als Larvennahrung lässt sich bei vielen von *Osmoderma*-Larven bewohnten Baumhöhlen an den bis aufs harte Holz ausgenagten Innenwänden erkennen (vgl. SCHAFFRATH 2003a, RANIUS et al. 2005). Die in der vorliegenden Untersuchung an L3-Larven festgestellte Frableistung von etwa 180 cm³ Holz/100 Tagen, bzw. die produzierte Kotmenge von ca. 300 g/100 Tagen (ca. 450 cm³) ermöglicht erstmals auch eine grobe mengenmäßige Abschätzung. Den Larven steht in den bewohnten Bäumen zur Ernährung neben dem Baummulm nicht nur das den Mulmkörper umgebende Holz sondern auch von oberhalb einfallendes morsches Holz und Nagespäne (v. a. von xylobionten Ameisen), von Vögeln und Säugetieren eingetragenes Nistmaterial (vgl. RANIUS & NILSSON 1997), sowie bei nach oben offenen Baumhöhlen auch einfallendes Falllaub und Zweige zur Verfügung. Eine nicht zu unterschätzende Bedeutung dürfte auch den vor allem bei *Tilia* sp. und *Salix* sp. regelmäßig vorhandenen Adventivwurzeln

zukommen. Das Fehlen eines entsprechenden Nachschubes an frischem Material ließ sich an den besiedelten Bäumen oftmals auch an der absinkenden Oberfläche des Mulmkörpers (der frühere Mulmhorizont ist an den bis aufs harte Holz abgenagten Innenwänden ersichtlich) bzw. an nur noch spärlich vorhandenem bzw. sehr ungleichmäßig verteiltem Larvenkot erkennen.

Nahrungsmangel dürfte neben der Änderung der mikroklimatischen Bedingungen auch einer der Hauptgründe für das baldige Erlöschen von Eremiten-Vorkommen nach dem Absterben oder Abbrechen besiedelter Bäume sein. Die hohe Bedeutung des Nahrungsaspektes zeigt folgende Beobachtung: In einer Lindenallee mit zahlreichen von *Osmoderma eremita* besiedelten Bäumen wurden in einem etwa 1 m hohen Strunk (an der Basis noch lebende Triebe) einer vor einigen Jahren abgebrochenen Linde in den Jahren 2009-2011 jeweils mindestens 1 - 2 L3-Larven von *O. eremita* festgestellt, obwohl der im Strunk befindliche überwiegend bereits stark zersetzte Mulmkörper nur noch durch die Borke und eine dünne Schicht von trockenem verpilzten Holz (Brandkrustenpilz *Ustulina deusta*) zusammengehalten wurde. Auf der Sonnenseite des Strunkes befand sich nämlich ein großes Nest von Waldameisen (*Formica* sp.), das sich bis in den Strunk erstreckte und Teile des Mulms überdeckte. Die gefundenen Eremitenlarven befanden sich direkt unter dem von den Ameisen eingetragenen Nestmaterial.

Weitgehend ungeklärt bleibt nach wie vor die Ernährung der Imagines. Aus dem Freiland liegen dazu bis jetzt nur einzelne schlecht dokumentierte Zufallsbeobachtungen vor (RANIUS et al. 2005). Die einzigen Beobachtungen, die eine Nahrungsaufnahme (saftige Früchte wie Apfel und Banane) der Imagines und den Einfluß auf das Körpergewicht dokumentieren, stammen wie im vorliegenden Fall aus der Laborhaltung (vgl. SCHAFFRATH 2003a).

Osmoderma eremita zählt auf Grund der verborgenen Lebensweise zu den schwer erfassbaren Arten. Besondere Schwierigkeiten bereiten Angaben zur Populationsgröße (z.B. RANIUS 2000, RANIUS & HEDIN 2001, SVENSSON et al. 2003). Die Anzahl der in einem Baum lebenden Larven ist ohne destruktive Methoden nicht erfassbar. Die wenigen verfügbaren Angaben wurden, bedauerlicherweise viel zu selten, im Zusammenhang mit der Fällung von Brutbäumen dokumentiert. SCHAFFRATH (2003a, b) fand in drei Eichen und einer Rotbuche zwischen 35 und 122 Larven (insgesamt 330). Die beiden in der vorliegenden Untersuchung dokumentierten Linden enthielten mindestens 68 bzw. 88 Larven.

Für die Freilandarbeit wichtige Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung

Die charakteristischen abgeflachten Kotpellets wurden in der Laborhaltung nur bei *Osmoderma*-Larven, niemals bei den gleichzeitig gehaltenen Larven von *P. lugubris* und *P. aeruginosa* beobachtet, sodass das Vorhandensein der charakteristisch geformten Kotpellets als zuverlässiger Freiland-Artnachweis bestätigt werden kann. Allerdings werden von *Osmoderma*-Larven auch zeitweise und zum Teil auch über-

STRAKA, U.: Zur Biologie von *Osmoderma eremita* in Niederösterreich

wiegend drehrunde, vom Kot anderer großer Cetoniiden-Larven nicht unterscheidbare Kotpellets produziert, sodass aus einem Fehlen von charakteristisch geformtem Kot nicht auf eine fehlende Besiedelung durch Larven des Juchtenkäfers geschlossen werden kann. Zur von der Substratfeuchte abhängigen Haltbarkeit der Kotpellets (STRAKA 2009) liegt eine ergänzende Beobachtung aus der Laborhaltung vor, wo nach Beendigung der Larvenhaltung in einem Zuchtgefäß ein beträchtlicher Teil der Kotpellets durch unbeabsichtigt mit weißfaulem Holz eingetragene Regenwürmer (*Dendrobaena* sp.) bereits innerhalb weniger Wochen gefressen und in Wurm Kot umgewandelt wurde.

Die Untersuchung der gefällten Bäume zeigte, dass sich die Larven von *Osmoderma eremita* nach Möglichkeit zur Überwinterung in tiefere, teilweise auch unter der Bodenoberfläche liegende Bereiche des Mulmkörpers zurückziehen. In der Laborhaltung konnte an in größeren Gefäßen gehaltenen Larven beobachtet werden, dass diese bei Störung (Fluchtreaktion nach unten) zu recht raschen Ortsveränderungen imstande waren. Dies erklärt, warum Nachweise im Freiland zum Teil erst nach wiederholter Kontrolle einzelner Bäume gelangen. Am ehesten waren diese im Sommer erfolgreich, wenn sich ein Teil der L3-Larven nahe der Mulmoberfläche aufhielt.

Literatur

- AUDISIO, P., BRUSTEL, H., CARPANETO, G.M., COLETTI, G., MANCINI, E., TRIZZINO, M., ANTONINI, G. & DE BIASE, A. 2009: Data on molecular taxonomy and genetic diversification of the European Hermit beetles, a species complex of endangered insects (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae, *Osmoderma*). – Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research 47: 88-95.
- DUBOIS, F.G., VIGNON, V., DELETTRE, Y.R., RANTIER, Y., VERNON, P. & BUREL, F. 2009: Factors affecting the occurrence of the endangered saproxylic beetle *Osmoderma eremita* (SCOPOLI, 1763) (Coleoptera: Cetoniidae) in an agricultural landscape. – Landscape and Urban Planning 91: 152-159.
- EGERT, M. G. 2003: Struktur und räumliche Verteilung mikrobieller Gemeinschaften im Verdauungstrakt ausgewählter Boden-Invertebraten. – Dissertation an der Phillips-Universität Marburg, 183 pp.
- JÖNSSON, N., MENDEZ, M. & RANIUS, T. 2004: Nutrient richness of wood mould in tree hollows with the Scarabaeid beetle *Osmoderma eremita*. – Animal Biodiversity and Conservation 27: 79-82.
- 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. – waldoekologie online 2: 106-113
- ODESSA, A., ULRICH, W. & GAWONSKI, R. 2007: Host tree preferences of Hermit Beetles (*Osmoderma eremita* SCOP., Coleoptera: Scarabaeidae) in a network of rural avenues in Poland. – Polish Journal of Ecology 55: 315-323.
- PAILL, W. 2005: *Osmoderma eremita* (SCOPOLI, 1763). In: ELLMAUER, T. (Hrsg.): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura-2000 – Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhanges II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH: 474-485.
- RANIUS, T. 2000: Minimum viable metapopulation size of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. – Animal Conservation 3: 37-43.
- RANIUS, T. & NILSSON, S.G. 1997: Habitat of *Osmoderma eremita* SCOP. (Coleoptera, Scarabaeidae), a beetle living in hollow trees. – Journal of Insect Conservation 1: 193-204.

Beiträge zur Entomofaunistik 12: 3-24

- RANIUS, T. & HEDIN, J. 2001: The dispersal rate of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. – *Oecologia* 126: 363-370.
- RANIUS, T., AGUADO, L.O., ANTONSSON, K., AUDISIO, P., BALLERIO, A., CARPANETO, G. M., CHOBOT, K., GJURASIN, B., HANSEN, O., HUIJBREGTS, H., LAKATOS, F., MARTIN, O., NECULISEANU, Z., NIKITSKY, N.B., PAILL, W., PIRNAT, A., RIZUN, V., RUICNESCU, A., STEGNER, J., SUDA, I., SZWAKO, P., TAMUTIS, V., TELNOV, D., TSINKEVICH, V., VERSTEIRT, V., VIGNON, V., VÖGELI, M. & ZACH, P. 2005: *Osmoderma eremita* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) in Europe. – *Animal Biodiversity and Conservation* 28.1: 1-44.
- RIPPER, W. 1930: Zur Frage des Celluloseabbaus bei der Holzverdauung xylophager Insekten. – *Journal of Comparative Physiology (A)* 13: 314-333.
- SCHAFFRATH, U. 2003a: Zu Lebensweise, Verbreitung und Gefährdung von *Osmoderma eremita* (SCOPOLI, 1763) (Coleoptera, Scarabaeoidea, Cetoniidae, Trichiinae), Teil 1. – *Philippia* 10: 157-248.
- SCHAFFRATH, U. 2003b: Zu Lebensweise, Verbreitung und Gefährdung von *Osmoderma eremita* (SCOPOLI, 1763) (Coleoptera, Scarabaeoidea, Cetoniidae, Trichiinae), Teil 2. – *Philippia* 10: 249-336
- SCHWARZ, M. & AMBACH, J. 2003: Der Juchtenkäfer (*Osmoderma eremita*) in Oberösterreich. – *Endbericht einer Studie im Auftrag der Naturschutzabteilung des Landes Oberösterreich*. 29 pp.
- STEGNER, J., STREZELCZYK, P. & MARTSCHEI, T. 2009: Der Juchtenkäfer (*Osmoderma eremita*) eine prioritäre Art der FFH-Richtlinie. – *Handreichung für Naturschutz und Landschaftsplanung*. Vidusmedia, Schönwölkau. 2. Aufl. 2009, 60 pp.
- SVENSSON, G., LARSSON, M. & HEDIN, J. 2003: Air sampling of ist pheromone to monitor the occurrence of *Osmoderma eremita*, a threatened beetle inhabiting hollow trees. – *Journal of Insect Conservation* 7: 189-198.
- STRAKA, U. 2009: Aktuelle Nachweise des Juchtenkäfers *Osmoderma eremita* (SCOPOLI; 1763) (Coeoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) aus Niederösterreich. – *Beiträge zur Entomofaunistik* 10: 81-92.
- WIEDEMANN, J.F. 1930: Die Zelluloseverdauung bei Lamellicornier-Larven. – *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* 19: 228-258.
- ZABRANSKY, P. & POLLHEIMER, M. 2010: Schutz xylobionter Käferarten im niederösterreichischen Kremstal. Vorstellung eines Vorzeigeprojektes der Österreichischen Bundesforste. – In: ZETTEL, H. & RABITSCH, W. 2010: Bericht zum Workshop „Biologie und Schutz xylobionter Käfer am Beispiel der FFH-Arten“ in der VHS Ottakring in Wien, 28. Februar 2010. – *Beiträge zur Entomofaunistik* 11: 136-139.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Entomofaunistik](#)

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Straka Ulrich

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Biologie des Juchtenkäfers \(*Osmoderma eremita* SCOPOLI, 1763; Coleoptera\) in Niederösterreich. 3-24](#)