Mitt. POLLICHIA	70	199-216	6 Abb.	2 Tab.	Bad Dürkheim/Pfalz 1982
					ISSN 0341-9665

Rainer SCHIMMEL

Zur Biologie des Rostgoldenen Mulm-Schnellkäfers *(Elater ferrugineus)* mit besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens in der südwestpfälzischen Grenzregion (Coleoptera: Elateridae)

Kurzfassung

SCHIMMEL, R. (1982): Zur Biologie des Rostgoldenen Mulm-Schnellkäfers *(Elater ferrugineus)* mit besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens in der südwestpfälzischen Grenzregion (Coleoptera: Elateridae). – Mitt. POLLICHIA, **70**: 199–216, Bad Dürkheim/Pfalz.

In den Jahren 1978–1980 wurde *Elater ferrugineus* L. im Zuchtverfahren beobachtet. Die hieraus resultierenden Erkenntnisse über Biologie und Verhaltensweise des Käfers werden in der vorliegenden Arbeit ausgewertet. Die Verbreitung der Art in der südwestpfälzischen Genzregion fand besondere Berücksichtigung.

Abstract

SCHIMMEL, R. (1982): Zur Biologie des Rostgoldenen Mulm-Schnellkäfers *(Elater ferrugineus)* mit besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens in der südwestpfälzischen Grenzregion (Coleoptera: Elateridae) [The biology of *Elater ferrugineus* with special consideration of the occurrence of the species in the border region of the SW-part of the Palatinate]. – Mitt. POLLICHIA, **70**: 199–216, Bad Dürkheim/Pfalz.

In the years of 1978 to 1980, a culture of *Elater ferrugineus* L. has been observed. The knowledge of the biology and behaviour of the beetles will be specified in the contribution. The beetlefauna of this species in the border regions of the SW-part of the Palatinate will be described particularly.

Résumé

SCHIMMEL, R. (1982): Zur Biologie des Rostgoldenen Mulm-Schnellkäfers *(Elater ferrugineus)* mit besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens in der südwestpfälzischen Grenzregion (Coleoptera: Elateridae) [Biologie des élatéridés ferrugineux avec un égard particulier pour leur présence dans la région frontalière du SO du Palatinat]. – Mitt. POLLICHIA, **70**: 199–216, Bad Dürkheim/Pfalz.

De 1978 à 1980 un élevage d'élatéridés ferrugineux a été observé. Dans le présent ouvrage, l'auteur donne des résultats sur la biologie et le comportement de ces coléoptères. Il a pris particulièrement en considération la propagation de cette espèce de coléoptères dans la région frontalière du SO du Palatinat.

1. Einführung

Elater ferrugineus L. gehört zu jenen Insekten, die aufgrund ihrer spezifischen Lebensweise und des sporadischen Vorkommens der Art nur sehr selten gefunden werden. Es ist daher nicht weiter verwunderlich, daß über Biologie und Verhaltensweise des Tieres bisher nur sehr wenig bekannt geworden ist. DONISTHORPE (1927), HUSLER (1940) u. a. geben in entsprechenden Abhandlungen erste Hinweise. Bei BOUWER (1979) finden sich interessante Mitteilungen über den Fund von Imagines.

Im Dezember 1979 hatte ich zum ersten Male Gelegenheit, Larven zu sammeln und in der Folgezeit im Zuchtverfahren zu beobachten. Die hieraus resultierenden Erkenntnisse sind in der vorliegenden Arbeit zusammengefaßt. Sie soll in dem bescheidenen Maße, wie es bei Beobachtung einer einzelnen Art im Zuchtverfahren möglich ist, eine weitere Lücke unseres noch sehr bescheidenen Wissens über die Biologie von *Elater ferrugineus* L. schließen helfen.

2. Einleitung

Seit dem Verschwinden urständiger Wälder aus weiten Teilen unseres Landes, sind Altholzbestände wie z. B. die ausgedehnten Eichenwälder um Eppenbrunn/Pfalz, letzte Refugien für eine ganze Anzahl xylobionter Urwaldrelikte. Es sind in der Regel alte, kranke und zum Teil schon zerfallene Baumruinen die, wirtschaftlich wertlos, gerade den geforderten Zersetzungsgrad und die Holzbeschaffenheit aufweisen, um für eine Besiedlung in Frage zu kommen. Bruchstellen, einmal durch Sturm oder Schneeelast geknickter Äste oder rindenlose Stellen am Baum werden im Laufe der Zeit abgewittert. Das Holz wird rissig und schließlich spröde und faul. Infolgedessen finden sich holzbewohnende Insekten ein, die erste Pionierarbeit bei der biologischen Zersetzung des Baumes leisten. Larven und Imagines durchsieben das Holz und es verliert zunehmend an Härte. Aber erst mit der Zuwanderung großer Käferarten wie z. B. den Potosien, werden die Schwachstellen durch ständigen Larvenfraß nach Innen in manchmal riesige Höhlen ausgeweitet. Die Rückstände des Larvenfraßes, ein schwarzbraunes Substrat, sammelt sich am Boden der Baumhöhle und kann fortan von seltenen Mulmspezialisten besiedelt werden. Leider sind entsprechende Baumhöhlen derart rar, daß sich in einer großen Vacuole manchmal der gesamte Artenbestand xylobionter Mulmtiere eines ganzen Waldstücks versammelt. Auch *Elater ferrugineus* L. führt eine xylobionte Lebensweise, ähnlich den Elateriden *Ampedus megerlei* LAC. und *Crepidophorus mutilatus* ROSENH., mit welchen er manchmal zusammen vorkommt. *Elater ferrugineus* L. muß zu den Insekten gezählt werden, die mit der Vernichtung geeigneter Brutbäume in unseren Wäldern aussterben werden.

Die Imagines dieser Art erreichen mit 17–24 mm Länge eine recht beachtliche Körpergröße. Sie sind von schwarzer Farbe mit rotbraunem Halsschild und ebensolchen Flügeldecken, jedoch sind Aberrationen mit geschwärzter Halsschildbasis, selten auch mit gänzlich schwarzem Pronotum oder gar mit völlig schwarzer Oberseite möglich. Die harthäutigen Larven sind innerhalb der Familie Elateridae an ihrer Größe (bis 45 mm) und am parabelförmigen Kaudalsegment leicht kenntlich. Ihre Entwicklung zur Imago dauert 4–5 Jahre. Sie leben im Jungstadium zum Teil karnivor, überwintern im erwachsenen Stadium als Larve, um sich im Frühjahr zu verpuppen. Ab Juni findet man die nachtaktiven Käfer an den Brutbäumen. Als

solche kommen Eiche, Buche, Rüster, Weide, Kastanie und geeignete Obstbäume in Betracht.

3. Fundumstände und Biotope

Eine von Potosien besetzte Baumhöhle fand ich am 16. Dezember 1979 während einer Exkursion im Eppenbrunner Staatsforst. Der Baum, eine ca. 250jährige Starkeiche mit riesigem Mulmbehälter, war wenige Tage zuvor gefällt worden. Beim Aufschlag muß der stark ausgehöhlte Stamm in zwei Teile zerbrochen sein, so daß der Inhalt des Mulmbehälters am Boden verschüttet wurde. Es ist anzunehmen, daß der weitaus größte Teil der Mulmgesellschaft aufgrund der starken Regenfälle in dieser Zeit aus den Substratpartikeln ausgewässert wurde und eingegangen ist. An den freigelegten Innenwandungen der Stammteile fanden sich in regelmäßigen Abständen die Wurzeln geschwulstartiger Verwachsungen. Hier fraßen die Potosien im Kabium zwischen den Jahresringen. Hier fand ich auch die *Elater*-Larven, die sich in den festgebackenen Fraßrückständen aufhielten, und zwar am 16. 12. 79 3 Ex. von 37, 37 und 39 mm Länge, am 22. 12. 79 unter genau den gleichen Umständen noch 1 Ex. von 40 mm und bei Durchforschung des wenigen verbliebenen Mulms noch 1 Ex. von 33 mm auf blanker Erde. In Gesellschaft der *Elater*-Larven fand ich die Jungstadien verschiedener *Ampedus*-Arten, einige *Crepidophorus mutilatus* und *Pseudocistela ceramboides*. Die *Elateriden*-Larven nahm ich zur Aufzucht mit nach Hause, während die *Potosia*-, und *Pseudocistela*-Laven in andere Mulmbehälter noch stehender Bäume umgesiedelt wurden.

Einige Tage zuvor, am 8. 12. 1979, während einer Exkursion auf hessischem Boden, registrierte ich, zusammen mit Herrn Bouwer/Langen, im Mulmbehälter einer riesigen gefällten Buche, 25 *Elater*-Larven. Der Fund soll, da er einmalig sein dürfte, hier ebenfalls Erwähnung finden.

Am 19. 11. 1980 fand ich eine *Elater*-Larve von 18 mm Länge unweit des ersten Fundortes bei Eppenbrunn. Das Tier saß in der blank abgenagten Höhlenwand eines schon mehrere Jahre am Boden liegenden abgeschlagenen Eichenastes.

Am 19. 5. 1980 fand ich eine verpuppungsreife *Elater*-Larve in der Höhleninnenwand einer noch stehenden uralten Weide bei Dietrichingen. Das Tier saß dort in etwa 1,20 m Höhe im weißfaulen und feuchten Substrat, das durchzogen war mit den Fraßrückständen des *Dorcus parallelopipedus* L.

Fragmente der Art fand ich am 6. 5. 1978 in einer Weide bei Dietrichingen und am 11. 8. 1980 in den Ästen einer gefällten Eiche bei Eppenbrunn.

4. Verbreitung

Nach Horion (1953) ist *Elater ferrugineus* in Süden und Mitte Deutschlands verbreitet, aber meist nur stellenweise und vereinzelt, als selten gemeldet; nur in ebeneren Gegenden und im Vorland der Gebirge. Aus Rheinland-Pfalz nennt Koch (1968: 73) nur einige wenige Funde aus dem vorigen Jahrhundert. Jedoch hat Bouwer in jüngster Zeit die Art mehrfach in Hessen nachweisen können. Ältere Nachweise aus der Pfalz scheinen zu fehlen. Erst der Fund einer Flügeldecke an

einer alten Weide bei Dietrichingen/Westpfalz, hat Hinweise auf das Vorhandensein des Tieres geliefert (vgl. NIEHUIS, SCHIMMEL & VOGT, 1978: 79).

Weitere Verbreitungsangaben, besonders aus Norddeutschland, finden sich bei HORION (1953: 292–293).

5. Zucht

Zur Aufzucht wurden die *Elater*-Larven in eigens dafür vorgesehene Behälter gegeben. Bei früheren Zuchten zeigte sich immer wieder, daß es unbedingt geboten ist, Gefäße von angemessener Größe zu verwenden. Das ist schon allein wegen des Feuchtigkeitsgehalts des Mulms, welcher diesbezüglich keinen großen Schwankungen unterliegen sollte, wichtig. Bestens bewährt haben sich handelsübliche Gefrierdosen von etwa 2 Liter Volumen. Die Dosen haben den Vorteil, daß sich die kondensierte Mulmfeuchtigkeit am immer etwas gewölbten Deckel niederschlägt und ins Substrat zurückfließt. Auf diese Weise entsteht eine ständige Feuchtigkeitszirkulation, die ein zusätzliches Anfeuchten des Mulms auch während der Sommermonate erübrigt. Ein paar kleine Löcher am Deckel sind jedoch, wegen einer intakten Hinterlüftung des Substrates, unbedingt einzustechen.

Der Boden wurde mit weichen und mürben Holzstücken ausgelegt. Sie sollten als Puppenlager dienen und mußten deshalb ungedingt von möglicherweise vorhandenen Feinden, wie z. B. Spinnen, befreit werden. Dazu legte ich die Holzteile einige Tage in Wasser, um sie anschließend direkt auf einem Heizkörper auszutrocknen. Vor Einbringen in die Behälter wurde das Holz dann wieder etwas angefeuchtet. Alsdann füllte ich die Dosen zu je 2/3 mit gesiebtem Eichenmulm und setzte je eine Larve ein.

Zur gleichen Zeit wurden 12 *Elater*-Larven aus Hessen gezogen. Die Tiere waren von sehr verschiedenen Größen und unterschiedlichen Alters. Sie eigneten sich daher ganz besonders für eingehendere Beobachtungen bezüglich der Individualentwicklung im larvalen Stadium. Ihre Daten werden nachfolgend zu denen der pfälzischen Tiere gestellt.

6. Larven

6.1. Beschreibung

Nach RUDOLPH (1974) ist die Unterfamilie Elaterinae im Untersuchungsgebiet durch 2 Gattungen vertreten: *Elater* LINNÉ 1758 und *Sericus* ESCHSCHOLZT 1829. Die Larven des *Elater ferrugineus* L. unterscheiden sich im wesentlichen von denen des *Sericus brunneus* L. durch folgende Merkmale: Nasale dreizähnig; Mandibel sichelförmig mit Retinaculum, 2. Fühlerglied mit mehreren Sinnespapillen, Länge bis 45 mm, Breite bis 4 mm (RUDOLPH 1974).

6.2. Verhalten im Mulmbehälter

Nach Einbringen der Tiere in die Zuchtbehälter tauchten diese sofort nach den dunklen und tiefen Mulmschichten ab. In der Folgezeit lebten sie dort in einer 10 x 10

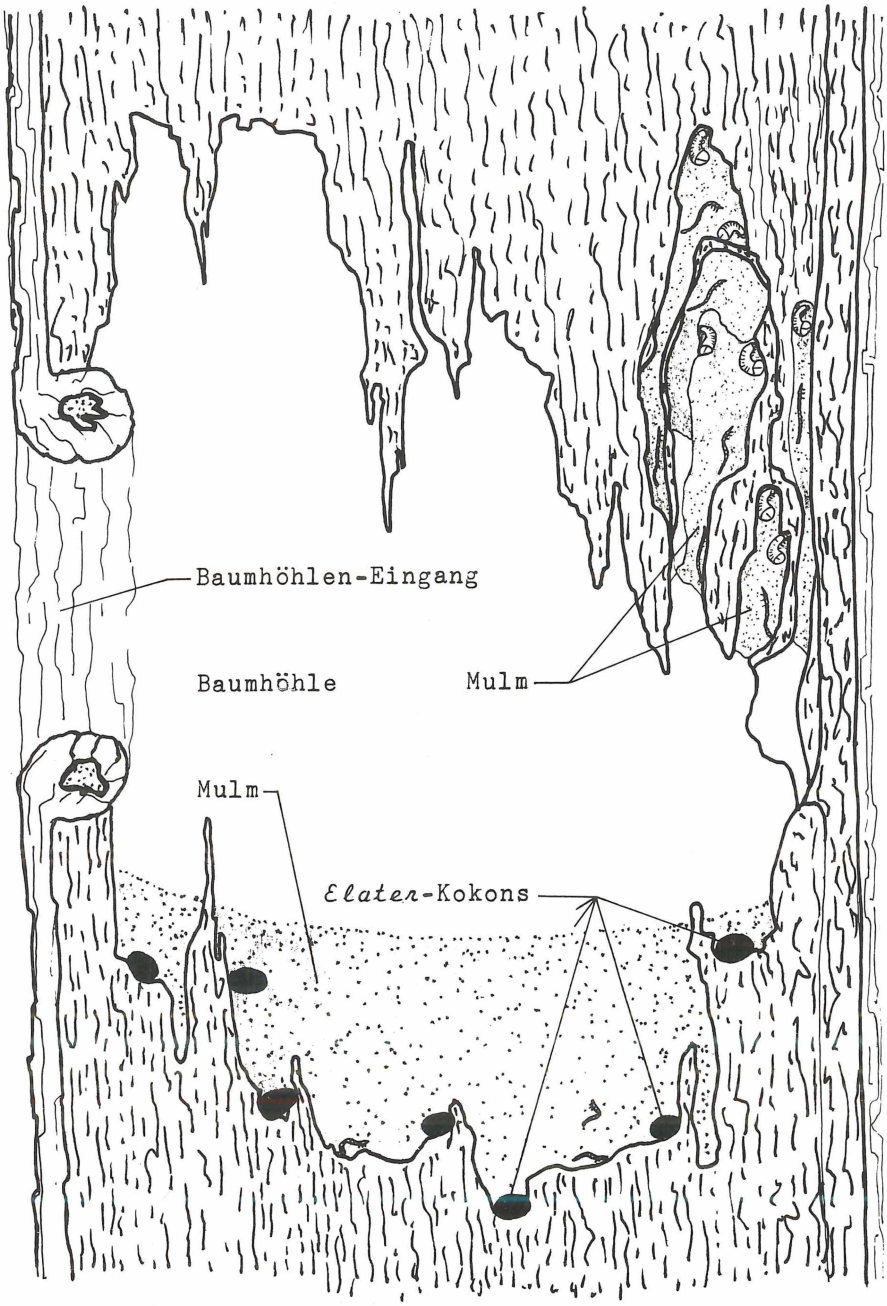


Abb. 1: Schnitt durch eine Baumhöhle mit Mulmbehälter

cm breiten und ca. 8 cm starken Mulmschicht, die sich bei regelmäßiger Durchforschung nach evtl. vorhandenen Larvenhäuten als eigenartig festgebacken gegenüber den recht locker angeordneten, darüberliegenden Schichten erwies. Dabei konnte festgestellt werden, daß auch nicht eine Larve sich in die dem Mulm beigegebenen mürben und faulen Holzstückchen eingebohrt hätte. Diesbezüglich verhält sich die *Elater*-Larve anscheinend konsequent anders als ihre Verwandten *Crepidophorus mutilatus* Rosenh. und *Ampedus megerlei* Lac., welche meistenteils die morschen Innenwände der Baumhöhlen bevorzugen.

Das am 19. 5. 1980 gefundene Tier hielt sich hierzu abweichend in der morschen Höhleninnenwand einer uralten Weide, ca. 1,20 m über dem Erdboden, bezeichnenderweise aber in den pilzigen Fraßrückständen eines *Dorcus*-Ganges auf. Wenn auch die *Elater*-Larve vielleicht auf Beutezügen nach weichhäutigen Larven gelegentlich Ausflüge in die Spalten und Klüfte der Höhlenwand unternimmt, so kann man sie trotzdem mit Sicherheit zu den reinen Mulmbewohnern zählen. Da sie sehr temperaturabhängig ist, und eher kühle als wärmere Situationen bevorzugt – eingetragene Larven aus dem Mulmbehälter einer Eiche bei Uelzen/Niedersachsen, gingen nach wenigen Minuten bei Zimmertemperatur gänzlich ein – wird sie im Freiland am ehesten in den feuchten und tiefen Mulmschichten der Baumhöhlen zu finden sein (Abb 1).

6.3. Häutung

Larvenhäute fand ich bei meinen Zuchten ausnahmslos immer am Boden der Zuchtbehälter. Regelmäßigkeiten bezüglich des Häutungszyklus waren nicht zu erkennen (vgl. Tab. 1), jedoch ist anzunehmen, daß dieser individuell sehr verschieden und stark von Umweltfaktoren abhängig ist. Vor jeder Häutung wird von der Larve ein kurzfristiges Ruhestadium eingehalten. Bei *Elater ferrugineus* konnte ich den Häutungsprozeß in zwei Fällen beobachten, und zwar am 21. 4. 1980 bei den Ex. E-37.1. und E-37.2. Er dauerte in beiden Fällen etwa 30 Minuten. Dabei riß zuerst das erste Segment auf der Rückennaht auf. Dann wurde der Kopf aus seiner alten Kapsel langsam nach hinten gelöst, wobei die nächsten 4–5 Segmente aufsprangen. Durch die so geschaffene Öffnung schob sich die noch frische, völlig immature Larve aus ihrer alten Hülle. Zwei Tage später hatten die Larven ihre typische gelb-braune Färbung angenommen.

Tab: 1: Wachstum der Larven (Übersicht) (Längen in mm)

Datum	8. 12. 79 16. 12. 79	21. 1. 80	14. 3. 80	21. 4. 80	19. 5. 80	25. 6. 80	7. 8. 80
Typ							
GG-43.1	43	43	45	45	45	45	
GG-43.2	43	43					
GG-42.1	42	42					
GG-38.1	38	38	38	39	39	40	
GG-37.1	37	37	37	37	37	39	
GG-35.1	35	35	35	35	35	35	
GG-33.1	33	V					
GG-30.1	30	32	33	33	34	34	34
GG-30.2	30	30	31	33	35	35	36
GG-28.1	28	28	29	29	29	29	30
GG-28.2	28	V					

Tab: 1 Fortsetzung: Wachstum der Larven (Übersicht) (Längen in mm)

Datum	8. 12. 79 16. 12. 79	21. 1. 80	14. 3. 80	21. 4. 80	19. 5. 80	25. 6. 80	7. 8. 80
Typ							
GG-25.1	25	25	25	25	25	25	25
GG-25.2	25	25	26	26	27	28	28
GG-22.1	22	22	23	23	23	24	24
E -40.1	40	42					
E -39.1	39	41					
E -37.1	37	38	39	41	41	41	42
E -37.2	37	37	38				
E -33.1	33	34	36	36	36	38	38
D -40.1					40	V	

Tabelle 2 zeigt die Wachstumsstadien der *Elater*-Larven im Zuchtverfahren auf. Dabei werden die einzelnen Individuen bezüglich Fundort und Größenverhältnis nachfolgend mit der Bezeichnung GG für Groß-Gerau/Hessen, E für Eppenbrunn/Pfalz und D für Dietrichingen/Pfalz, sowie den Zahlenzusätzen 43.0., 43.1. usw., für die zugehörigen Größenverhältnisse am jeweiligen Fundtag, getrennt. V= verendet.

6.4. Ernährungsweise der Larven

Nach Dornisthorpe (1927) ernährt sich die *Elater*-Larve von *Dorcus*- und *Gnorimus*-Larven (Rudolph, 1974). F. & J. Husler (1940) verweisen ebenfalls auf karnivores und kannibalisches Freßverhalten, weswegen man die einzelnen Tiere im Zuchtverfahren von einander trennen müsse. Sie geben aber gleichzeitig zu bedenken, daß auch gezüchtete Tiere ohne animalische Kost gedeihen und sich mit zunehmender Größe häuten. So gesehen könne die Hauptnahrung der Larven eigentlich nur das schwarzbraune Substrat, in welchem sie leben, selbst sein. Letzteres kommt der Frage um die Ernährungweise der Jungstadien des *Elater* am nächsten und es dürfte sich hauptsächlich um hölzerne Substanzen beziehungsweise um Rückstände von solchen nach vorheriger Verarbeitung durch holzfressende Insekten handeln, die von der *Elater*-Larve aufgenommen und verdaut werden. Nun ist es aber eine bekannte Tatsache, daß sie auch die wehrlosen weichhäutigen Larven verschiedener Insekten überwältigt und aussaugt.

Bezüglich dieses Verhaltens unternahm ich im Zuchtverfahren mit *Potosia*-, *Dorcus*- und *Cerambyciden*-Larven verschiedene Versuche. Die Tiere wurden zu den *Elater*-Larven in die Zuchtbehälter gegeben und täglich kontrolliert. Dabei zeigte sich, daß in Behältern mit einigermaßen feuchtem Mulm die Angriffe von Seiten der *Elater*-Larven nur sporadisch, in solchen mit trockenem Mulm wesentlich häufiger erfolgten; hier wurden die weichhäutigen Larven schon nach wenigen Stunden überwältigt und ausgesogen. Diese Versuche wurden am 10. 12. 1979 mit den Exemplaren GG-43.1, GG-43.2, GG-42.1, am 9. 4. 1980 mit GG-38.1, GG-37.1, GG-30.1, E-37.2 und am 17. 4. 1980 mit GG-43.1, durchgeführt.

Um Näheres über diese Verhaltensweise zu erfahren, wurden am 25. und 26. 10. 1980 *Elater*- und weichhäutige Larven in einen Glaszylinder mit nur wenig Mulm gegeben und beobachtet. Insgesamt wurde dieser Versuch 6 mal durchgeführt. Nachfolgend ein Beispiel:

Erster Freßversuch am 25. 10. 1980

Beteiligte Larven:	*Elater ferrugineus* L. (E-37.1)	l = 41 mm.
	Osmoderma eremita SCOPOLI	l = 32 mm, b = 8 mm.
Versuchsbehälter:	Glaszylinder (h = 7,5 cm d = 4 cm).	
Temperatur:	22° Cel.	
Uhrzeit:	21.00 Uhr.	
Durchführung:		
21.10 Uhr erster Kontakt:	*Elater* verhält kurze Zeit bewegungslos, weicht dann zurück. *Osmoderma* sehr unruhig.	
21.12 Uhr zweiter Kontakt:	*Elater* weicht sofort zurück, bewegt sich dann langsam auf die *Osmoderma*-Larve zu. *Osmoderma* bewegungslos.	
21.16 Uhr dritter Kontakt:	*Elater* streicht langsam an *Osmoderma* vorbei. *Osmoderma* verfällt in Thanatose.	
21.55 Uhr vierter Kontakt:	erster Anbiß dicht unterhalb der Kopfkapsel der *Osmoderma*-Larve. (Dauer: 5 Sek.) *Osmoderma* bewegt sich ruckartig, scheidet Exkrement-Kugel aus.	
22.00 Uhr fünfter Kontakt:	zweiter Anbiß an der gleichen Stelle. (Dauer: 7 Sek.) *Osmoderma* rollt sich kugelförmig zusammen.	
22.05 Uhr sechster Kontakt:	dritter Anbiß von hinten-seitlich in das gleiche Segment. (Dauer: 12 Sek.) *Osmoderma* windet sich mehrere Male um die eigene Achse und kann sich so vom *Elater*-Biß lösen.	
22.30 Uhr siebenter Kontakt:	vierter Anbiß, Reaktion beider Larven wie bei sechstem Kontakt: (Dauer: 3 Sek.)	
23.10 Uhr achter Kontakt:	fünfter Anbiß, *Elater* hält *Osmoderma*-Larve fest. (Dauer: 38 Minuten.) *Osmoderma* zeigt 15 Sek. nach Anbiß keinerlei Reaktionen.	

Der zweite Freßversuch am 25. 10. 1980 und die folgenden am nächsten Tage verliefen mit geringen Abweichungen alle wie der oben beschriebene erste. Man kann also mit Sicherheit eine gewisse Regelmäßigkeit bezüglich dieser Verhaltensweise erkennen. Sicher scheint auch, daß die Larven des *Elater* kein direktes „Feindbild" besitzen. Die ersten Angriffe auf die Futterlarven erfolgten, selbst nach hautnahen Kontakten, nie vorbereitet, sondern spontan in einer Art Abwehrreaktion. Systematisch hingegen wird die Art des Anbisses ausgeführt. Es konnte festgestellt werden, daß bei allen weichhäutigen Futter-Larven immer nur das erste Segment dicht unterhalb der Kopfkapsel und meistenteils schräg von hinten, seltener von unten angebissen wurde (Abb. 2).

Wie aus den Versuchen weiter hervorging, fressen sich die *Elater*-Larven nach der Tötung der Futter-Larve direkt in diese ein und saugen sie aus. Nachfolgend wird auch der mit Eiweiß angereicherte Mulm aufgenommen und verdaut.

Der Verzehr von weichhäutigen Larven scheint mir allerdings für die *Elater*-Larve keine gesetzmäßige Notwendigkeit zu sein. Ebenso kann es sich dabei nicht um einen Reifefraß handeln, da ich auch Larven, die nur mit Mulm ernährt wurden, zur Verpuppung gebracht habe. Es ist eher ein kurzzeitiges Bedürfnis, um in all zu trokkenen Situationen den Feuchtigkeitsbedarf des Larvenkörpers auszugleichen.

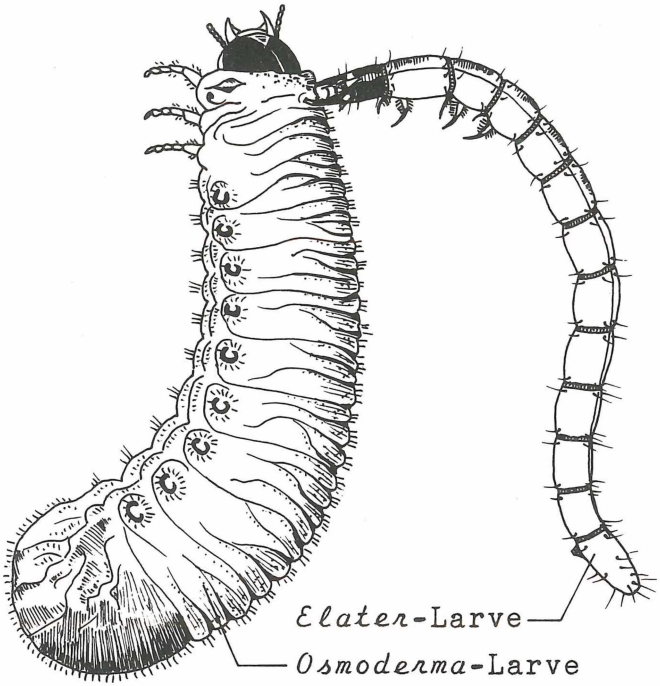


Abb. 2: *Elater ferrugineus*-Larve beim Anbeißen einer *Osmoderma*-Larve

7. Verpuppung

Am Ende des Nährstadiums wird von der Larve eine Puppenwiege angelegt. In ihr verbringt das Insekt die kritischste Phase seiner Entwicklung. Auch zur Verpuppung bohrt sich die *Elater*-Larve nicht, wie man das von anderen holzbewohnenden Insekten kennt, in morsche Holzstücke, die sich etwa an der Höhleninnenwand oder im Substrat befinden. Sie benutzt diese vielmehr als Gerüst und zur Armierung eines Kokons, welchen sie tief im Mulm anlegt (Abb. 3a). Er ist von ellyptischem Querschnitt und gleichmäßig gearbeitet. Die Wandung ist 6–8 mm stark. Der Innenraum mißt etwa 25 mm (Länge) und 10 mm (Höhe). Die Larve hat durch kreisende, spiralförmig-drehende Bewegung den Innenraum des Kokons geschaffen. Dabei wurde ein von den „Malpighischen Gefäßen" produzierter milchiger Stoff abgesondert und ausgeschieden. Er dient als Bindemittel zur Verfestigung der einzelnen Mulmartikel und verhindert nach Erhärtung, das Eindringen von Feinden in die Puppenwiege. Der Vorgang des Kokonbauens dauert etwa 4 Stunden (beobachtet am 16. 4. 1981 bei GG-43.1). Ist die Puppenwiege vollendet, so ruht die Larve mehrere Tage (bei GG-43.1 vom 10. 4. bis zum 23. 4. 1981) in kreisförmiger Haltung (Abb. 3b). In dieser Zeit vollzieht sich die Auflösung der larvalen Organe und die Bildung der Imaginalen. Dabei quillt die *Elater*-Larve gegen die Mitte des Larvenkörpers an. Am Ende der Ruhezeit reißt die zu eng gewordene Larvenhülle an der Rückennaht, vom ersten bis zum siebenten Segment auseinander und die fertige Puppe schiebt mit nickenden und kreisenden Bewegungen die leere Hülle zum abdominalen Ende des Kokons. Die Puppe nimmt während der nun folgenden Ruhezeit eine bogenförmig

gekrümmte Haltung ein; Kopf und Hinterleibsende liegen dabei in einer Ebene, ca. 4–5 mm über der Körperachse. Bei Störung beginnt der Hinterleib des Tieres, periodisch gleichmäßig, ca 10- bis 15 mal leicht nach unten zu nicken, bevor eine ungeheuer schnelle Drehbewegung, erzeugt durch Abdrücken des Abdomens gegen die Kokoninnenwand, einsetzt. Nach 10–12 Drehungen um die eigene Achse, setzt alsdann ein 5- bis 7maliges Nachnicken ein. Danach verharrt die Puppe wieder bewegungslos in ihrer Ausgangsstellung auf dem Rücken. (Wohl ein Bewegungsablauf als Reaktion der wehrlosen Puppe auf Angriffe in den Kokon eingedrungener Feinde.)

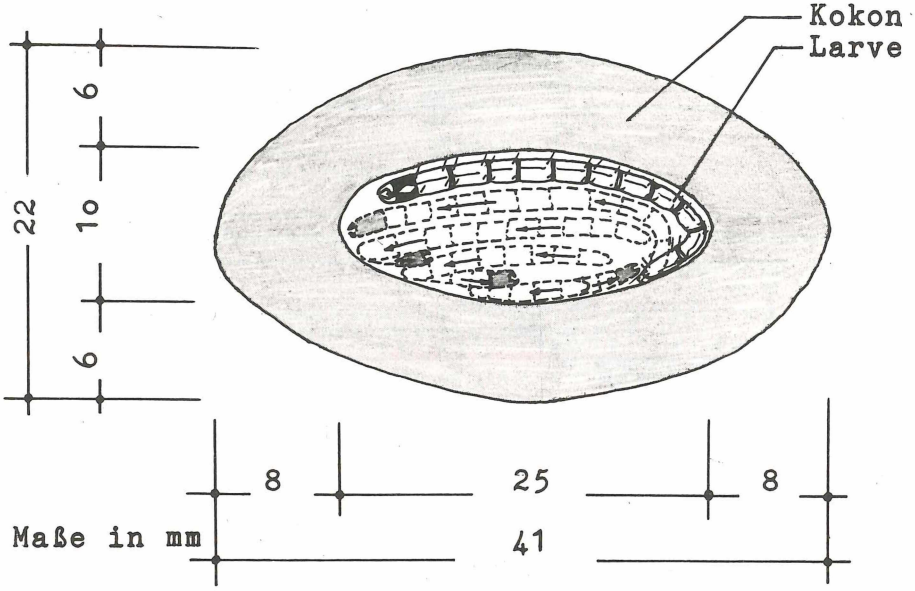


Abb. 3a: Bau der Puppenwiege

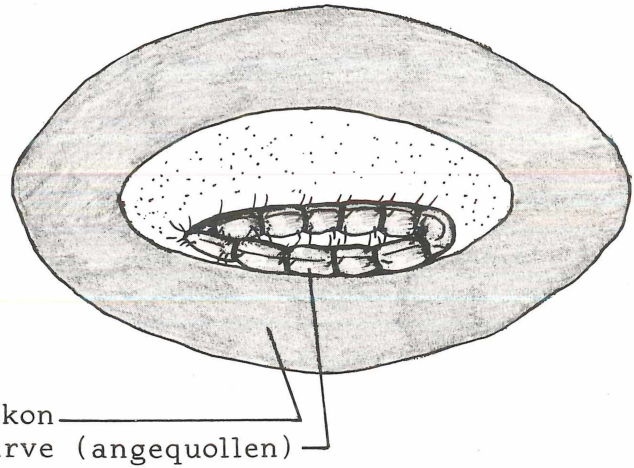


Abb. 3b: Larve im Ruhestand vor der Verpuppung

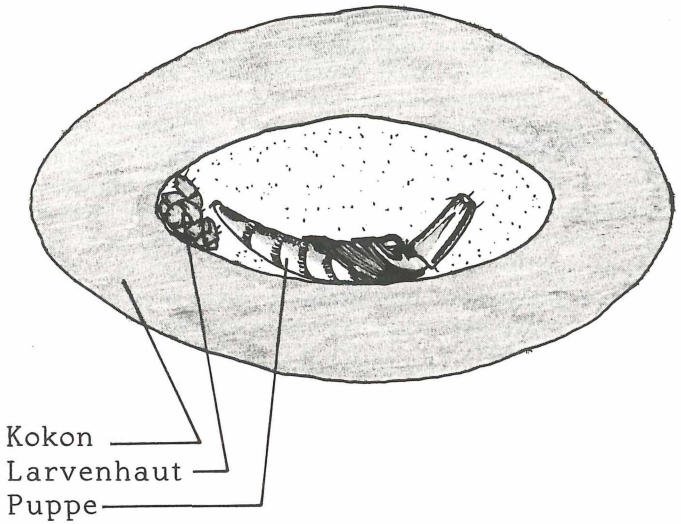


Abb. 4a: Ruhestadium der Puppe

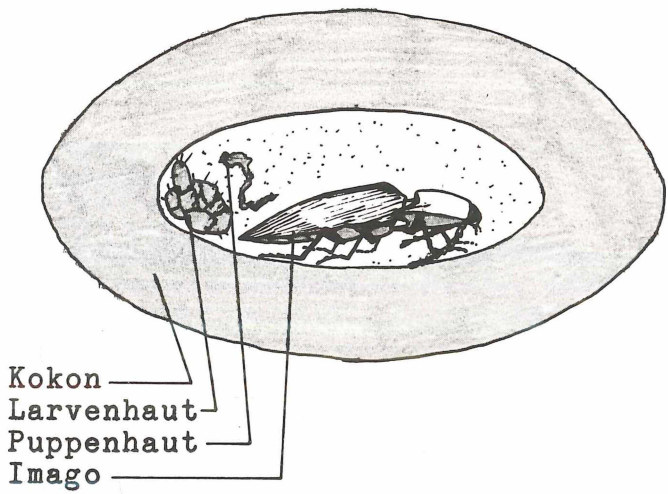


Abb. 4b: Imago in der Puppenwiege

Die Nymphe ist von cremig-weißer Farbe und lediglich die Augen sind bereits am ersten Tag nach dem Schlüpfen als dunklere Pünktchen durch die transparente Haut zu erkennen. Nach etwa 8 Tagen scheinen die Extremitäten und die im Ruhestadium auf der Bauchseite gelegenen Flügeldecken in leichter Färbung. Vor dem Schlüpfen sind alle Teile der zukünftigen Imago gut angefärbt und erkennbar. Die Puppenruhe dauert, je nach Temperatureinwirkung, zwischen 16 und 18 Tagen (geprüft an 4 Exemplaren) und kann sich wohl, bei extrem kühler Witterung auf mehrere Wochen ausdehnen. Beim Schlüpfen reißt die Puppenhaut auf dem hinteren Drittel der Pronotum-Mitte auf und wird langsam zum abdominalen Teil gedrückt. Dabei liegt der Käfer auf dem Rücken und streift durch Nicken und Drehen, letztlich dann mit Hilfe der von der Puppenhaut befreiten Beine, seine letzte Hülle ab. Dieser Vorgang dauert zwischen 13 und 15 Minuten (geprüft an 4 Exemplaren). Danach dreht sich die noch gänzlich immature Imago auf die Brustseite um auszufärben (Abb. 4b). Der Hinterleib des Tieres ist in diesem Stadium etwas aufgetrieben und überragt die Elytren in irrationaler Länge. Zur gleichen Zeit ist beiderseits des Pronotums, etwa in dessen Mitte, je eine kleine Einkerbung erkennbar. Das Pronotum wirkt dadurch länglich nach vorne verengt. Beide Merkmale verschwinden nach etwa 4 Stunden wobei der Hinterleib nun von den Flügeldecken verdeckt wird und das Pronotum seine endgültige abgerundete Form erhält. Einige Minuten nach dem Schlüpfen spreitzt das Tier die Alae unter den Elytren schräg nach hinten hervor, um sie zu trocknen. Etwa 3 Stunden verweilt die Imago dabei bewegungslos in dieser Stellung. Nach etwa 18tägigem Aufenthalt im Kokon durchbricht der Käfer sein Puppenlager und hält sich fortan im losen Substrat der Baumhöhle auf.



Abb. 5: Frisch geschlüpfte *Elater*-Imago neben aufgebrochenem Kokon

Tab. 2: Ausfärbung der Imagines

Uhrzeit	Caput	Pronotum	Elytren	Abdomen	Extremitäten
	2. 3. 1980				
16.30	hellbraun	cremig-gelb	cremig-gelb	cremig-gelb	hellbraun
20.30	hellbraun	cremig-gelb	grau-braun	cremig-gelb	braun
21.30	braun	rötl.-gelb	grau-braun	gelb-braun	braun
23.30	braun	hell-orange	grau-braun	gelb-braun	braun
	3. 3. 1980				
6.30	rotbraun	orange-rot	rotbraun	orange	orange
16.30	rotbraun	orange-rot	rotbraun	rotbraun	dunkelbraun
18.30	dunkelbraun	orange-rot	limba	rotbraun	dunkelbraun
20.30	dunkelbraun	hellrot	limba	rotbraun	dunkelbraun
	4. 3. 1980				
6.30	dunkelbraun	ziegelrot	limba	rotbraun	dunkelbraun
16.30	dunkelbraun	ziegelrot	limba	dunkelbraun	dunkelbraun
19.00	dunkelbraun	ziegelrot	limba	dunkelbraun	dunkelbraun
20.30	dunkelbraun	ziegelrot	limba	dunkelbraun	dunkelbraun
23.00	dunkelbraun	ziegelrot, Hsch-basis dunkelbraun	limba	dunkelbraun	dunkelbraun
	5. 3. 1980				
4.30	schwarz	ziegelrot, Hsch-basis schwarz	limba	schwarz	dunkelbraun
8.30	schwarz	ziegelrot, Hsch-basis schwarz	limba	schwarz	schwarz

Die Werte entstammen der Beobachtung des Ex. E-40.1, das am 2. 3. 1980 um 16.16 Uhr schlüpfte.
Insgesamt wurde dieser Vorgang an 4 Ex. geprüft. Er dauerte jeweils zwischen 64 und 65 Stunden.

8. Verhalten der Imagines

Am 9. 3. 1980 wurden die 3 Ex. E-40.1, E-39.1 und GG-43.2 in ein geräumiges Gefäß mit eingebautem Mulmbehälter gegeben. Dazu war aus Eichenrinde ein zylindrisches Gebilde, das mit Mulm und morschen Holzstückchen angefüllt wurde, konstruiert und inmitten des Behälters eingebracht worden. Als ich die Tiere einsetzte, begannen sie sofort nach den dunkleren Stellen zu flüchten, versteckten sich unter Rinde oder Holzstückchen und gruben sich schließlich tief in den Mulm. Tagsüber verweilten sie in ihren Verstecken und wurden erst mit Einbruch der Dämmerung aktiv. Die nächtlichen Aufenthalte der Imagines außerhalb der Tagverstecke waren jedoch nie von langer Dauer und sehr temperaturabhängig. Bei ca. 18–20° C., erschienen die Tiere abends gegen 20.30 Uhr und liefen träge auf der Rinde oder an Ästen umher. Der ganze Vorgang dauerte etwa 1–2 Stunden und fiel ganz aus, wenn das Wetter nicht entsprechend war. An schwül-warmen Tagen zeigten sie sich aber schon erheblich früher (wie mehrfach beobachtet nachmittags gegen 17 Uhr). Sie waren dann sehr unruhig, liefen aufgeregt umher, flogen kurze Strecken auf und liefen rastlos weiter. In dieser Situation wurden mehrfach Paarungsakte in

rasch folgenden Abständen vollzogen. An einem Tag zählte ich innerhalb einer halben Stunde 18 Kopulationen (durchschnittliche Einzeldauer ca. 40 Sek.)

Bouwer, der Ende Juni 1978 5 *Elater*-Imagines fand und sie einige Tage lang beobachtete, berichtet darüber 1979 in seiner Arbeit „Über den Fang xylobionter Coleopteren". Unter anderem schrieb er: „Ab und zu liefen abends mal ein oder zwei Käfer im Glas umher. Dabei kam es regelmäßig vor, daß ein Käfer beim Erklettern eines Holzstückchens oder beim Verlassen desselben herunterfiel und auf dem Rücken lag. Und immer wieder haben die Käfer, ohne sich hochzuschnellen, sich normal umgedreht, wie man das auch von anderen Käfern kennt!".

Diese Beobachtungen können im Wesentlichen von mir bestätigt werden. Unzählige Male fand ich meine Tiere in Rücklage am Boden des Behälters. Tatsächlich ist *Elater ferrugineus* in Bezug auf das Hochschnellen – was ja gerade ein Erkennungszeichen aller Elateriden sein soll – ein sehr träges Tier, und wird, einmal in Rücklage gekommen, zuerst versuchen, sich normal umzudrehen. Verläuft dieses Manöver erfolglos, beginnt er schließlich mit seinem Pronotum zu schnippen und wird sich dann aus seiner mißlichen Lage schnellen. Er nimmt sich dabei allerdings recht plump und unbeholfen aus und oft genug stellt sich der gewünschte Erfolg nicht ein.

Über die Nahrungsaufnahme der Käfer konnte ich mir kein genaues Urteil bilden. Daß eine solche überhaupt stattfindet, bewiesen zahlreiche Exkrementflecke, die ich schon am ersten Tag nach Einbringen der Tiere in den Behälter am Boden fand. Alles deutet darauf hin, daß es sich bei der aufgenommenen Nahrung um hölzere Substanzen, vielleicht auch um kleine Pilze und Mikroben, die sich auf Rinde und im Mulm befinden, handelt.

Meine Tiere lebten als Imago im Zuchtverfahren zwischen 37 und 46 Tage. (Rechnerische durchschnittliche Lebensdauer: 42 Tage.) Dabei starben die männlichen Tiere in der Regel 2–3 Tage nach der Befruchtung der Weibchen, letztere einen Tag nach Eiablage ab.

9. Begleitfauna

Diese setzt sich hauptsächlich aus Tieren zusammen, die ähnlich wie *Elater ferrugineus* die Baumhöhlen der Althölzer besiedeln, um solche, die zu diesen in Wechselbeziehung stehen und schließlich um solche, die die Baumhöhlen nur vorübergehend oder als Rastplatz aufsuchen und deshalb nicht unbedingt zur Biocönose zu zählen sind.

Nachfolgende Auflistung beschränkt sich auf diejenigen Käfer-Arten, welche mit Sicherheit als zur vorgenannten Assoziation zugehörig erkennbar sind.

Elateridae:	*Crepidophorus mutilatus* Rosenh.
	Ampedus megerlei Lac.
	Ampedus cardinalis Schiödte
	Ampedus praeustus F.
	Ampedus fontisbellaquei Jabl.
	Ampedus rufipennis Steph.
	Megapenthes lugens Redt.
	Anchastus acuticornis Germ.

Scarabaeidae:	*Potosia aeruginosa* DRURY
	Osmoderma eremita SCOP.
	Liocola lugubris HERBST
	Gnorimus nobilis L.
Alleculidae:	*Prionychus ater* FABR.
	Pseudocistela ceramboides L.
Lucanidae:	*Lucanus cervus* L.
	Dorcus parallelopipedus L.
	Sinodendron cylindricum L.

Hier erhebt sich natürlich die nicht unwichtige Frage, inwieweit *Elater ferrugineus* an das Vorhandensein obengenannter Tiere gebunden ist. DORN (1927) stellt dies für alle Elateriden entschieden in Abrede und mit Sicherheit handelt es sich nicht um Lebensgemeinschaften im Sinne einer Symbiose. Es ist aber unverkennbar, daß *Elater ferrugineus* L. nur in solchen Baumhöhlen leben kann, die mit Mulm, wie er durch die Verarbeitung verschiedener xylophager Insekten entsteht, angefüllt sind. Die Holzart dürfte hierbei keine Rolle spielen, wohl aber scheint mir die Größe des Mulmbehälters insofern wichtig, als daß Schwankungen der Außentemperatur, vor allem während der Sommermonate weitgehend ausgeglichen werden müssen.

Daß *Elater ferrugineus* L. verschiedentlich seinen Mulmbereiter überwältigt und aussaugt, ist für ihn keine Lebensnotwendigkeit. Dennoch sind gewisse Assoziationen immer wieder zu erkennen. Das gilt besonders für *Crepidophorus mutilatus, Ampedus megerlei, Potosia aeruginosa, Osmoderma eremita, Liocola lugubris, Prionychus ater* und *Pseudocistela ceramboides,* die ich wiederholt zusammen mit *Elater ferrugineus* fand. Ich vermute, daß diese Arten untereinander in Wechselbeziehungen stehen.

10. Das Vorkommen in der südwestpfälzischen Grenzregion

Aus der Pfalz sind bis 1978 keine Nachweise bekannt geworden. Der Fund einer Flügeldecke in der Innenwand einer alten Weide in der Umgebung von Zweibrücken, muß daher als erster pfälzischer Nachweis gewertet werden. Trotz intensiven Suchens dauerte es weitere zwei Jahre bis das erste lebende Tier in Form einer Larve am gleichen Baum gefunden wurde. Zwischenzeitlich jedoch gelang es, weitere Fragmente und Larven in den Altholzbeständen bei Eppenbrunn nachzuweisen.

Bisher konnte ich das Vorhandensein dieser Seltenheit an vier Punkten feststellen:

1. Am 6. 5. 78, Fragmente in einer alten Weide in der Umgebung von Zweibrücken bei Dietrichingen. Am 19. 5. 80, eine Larve am gleichen Fundort. Das Tier findet in den ausgedehnten Weidenbeständen entlang des Hornbachs, wie auch in den dort weitgehend unkultivierten Waldungen zur Zeit noch gute Lebensgrundlagen und dürfte im Westrich, wo noch geeignete Brutmöglichkeiten vorhanden sind, weit verbreitet und nicht selten sein.
2. Am 16. + 22. 12. 79, 5 Larven in einer gefällten Starkeiche im Staatsforst bei Eppenbrunn.



Abb. 6: Von *Elater ferrugineus* besetzte Weide bei Dietrichingen/Westpfalz

3. Am 11. 8. 80, Fragmente und einige Larvenhäute in einer gefällten Eiche bei Eppenbrunn.
4. Am 19. 11. 80, 1 Larve im abgeschlagenen Ast einer Eiche bei Eppenbrunn. Wie im Westrich, so findet das Tier auch im Wasgau noch weitgehend gute Brutmöglichkeiten. Besonders die ausgedehnten Altholz- und Starkeichenbestände um Eppenbrunn lassen auf eine einigermaßen starke Population schließen. Da im Wasgau vorhanden, dürfte ein Vorkommen mit einiger Sicherheit im übrigen Pfälzerwald, wie auch in den in die Rheinebene eingreifenden Bachauen und in der Rheinebene selbst, zu erwarten sein.

Hier wie dort ist das Tier jedoch an die immer seltener werdenden Althölzer und Baumruinen unserer Wälder, sowie an das Vorhandensein alter hohler Obstbäume, gebunden.

Um ein möglichst abgerundetes Bild über das Vorkommen des Käfers in der Pfalz zu erhalten, sind Beobachtungen über das weitere Auftreten dieser Spezies, auch aus ökologischen Gründen, sehr wünschenswert.

Literaturverzeichnis

BOUWER, R. (1977): Über den Fang xylobionter Coleopteren. – Mitt. intern. entom Ver., **3**: 97–101.
– (1979): Über den Fang xylobionter Coleopteren. – Mitt. intern. entom. Ver., **4**: 1–10.

BELING, T. (1883/84): Beitrag zur Metarmorphose der Käferfamilie der Elateriden. – Dtsch. ent. Z., **27**: 129–144, 257–304, **28**: 177–216.

DORN, K. (1927): Zur Lebensweise einiger deutscher Elateriden. – Ent. Jahrbl., **36**: 142–148.

HORION, A. (1953): Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer, **3**: 1– München.

HUSLER, F. & J. (1940): Studien über die Biologie der Elateriden. – Mitt. Münchener Entomol. Ges., **30**: 343–397, München.

KOCH, K. (1968): Käferfauna der Rheinprovinz. – Decheniana, Beihefte 13, Bonn.
– (1973): Käferfauna der Rheinprovinz. – Decheniana, Beihefte 126 (1/2), Bonn.

LOHSE, G. A. (1979): 34. Familie: Elateridae. – In: FREUDE, HARDE, LOHSE (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas, **6**: 103–186, Krefeld.

NERESHEIMER, J. (1926–1927): Über die Lebensweise einiger seltener Elateriden. – Coleopterol. Zbl., **1**: 95–101, Berlin.
– (1927–1928): Über die Lebensweise einiger seltener Elateriden. – Coleopterol. Zbl., **2**: 30–34, Berlin.

NIEHUIS, M.; SCHIMMEL, R. & VOGT, W. (1978a) Funde sehr seltener Käfer in der Pfalz und in unmittelbar benachbarten Gebieten. – Pfälzer Heimat, **29**, (1): 21–23, Speyer.
– (1978b): Funde sehr seltener Käfer in der Pfalz und in unmittelbar benachbarten Gebieten. Pfälzer Heimat, **29** (4): 144–147, Speyer.
– (1979): Funde sehr seltener Käfer in der Pfalz und in unmittelbar benachbarten Gebieten. – Pfälzer Heimat, **30** (1): 4–10, Speyer.

PALM, T. (1947): Systematiska studier över svenska Elater-arter. – Entomol. Tidskr., **68**: 155–170, Stockholm.

RUDOLPH, K. (1974): Beitrag zur Kenntnis der Elateridenlarven der Fauna der DDR und der BRD (eine morphologisch-taxonomische Studie). – Zool. Jb., **101**: 1–151, Jena.

RUPP, R. (1973): Die Elateriden-Fauna des Naturparkes Hoher Vogelsberg (Coleoptera). – Etomol. Z., **83**: 105–116, Frankfurt/M.
– (1976): Nachtrag zur Elateriden-Fauna des Naturparkes Hoher Vogelsberg (Coleoptera). – Entomol. Z., **86**: 112–114, Frankfurt/M.

SCHAERFFENBERG, B. (1942): Die Elateridenlarven der Kiefernwaldstreu. – Z., angew. Ent., **29**: 85–115, Berlin.

SCHIMMEL, R. (1979): Zum Fund des Schwarzen Altholz-Schnellkäfers (*Athous muilatus*) bei Eppenbrunn/Pfalz (Coleoptera: Elateridae). – Mitt. POLLICHIA, **67**: 219–222, Bad Dürkheim/Pfalz.
– (1980): Die Schnellkäferfauna der südwestpfälzischen Grenzregion (Ein Beitrag zur Kenntnis der Käferfauna der Pfalz) (Coleoptera: Elateridae). – Mitt. POLLICHIA, **68**: 237–252, Bad-Dürkheim/Pfalz.

STURM, H. (1943): Zur Biologie von *Athous rufus* DEG. (Elateridae). – Entomol. Bl., **39**: 134–137, Krefeld.

Danksagung:

An dieser Stelle danke ich für hilfreiche Auskünfte in nomenklatorischen Fragen Herrn P. Pretscher/Bonn, sowie für die Beschaffung wertvoller Fachliteratur Herrn K. Schmid/Mainz. Besonders danke ich meiner Frau für ihr Verständnis und für ihre tatkräftige Mitarbeit.

(Bei der Schriftleitung eingegangen am 26. 8. 1981)

Anschrift des Verfassers:
Rainer Schimmel, Ratsgasse 6, D-6781 Vinningen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 70

Autor(en)/Author(s): Schimmel Rainer

Artikel/Article: Zur Biologie des Rostgoldenen Mulm-Schnellkäfers (Elater fermgineus) mit besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens in der südwestpfälzischen Grenzregion (Coleoptera: Elateridae) 199-215