

Rote Liste **der Schnellkäfer Hessens**

1. Fassung



Umwelt und Geologie

Rote Liste **der Schnellkäfer Hessens**

1. Fassung

Wiesbaden, 2022

Danksagung der Autoren

Allen Kolleginnen und Kollegen der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Koleopterologen (Arge-HeKol), die unser Vorhaben mit der Überlassung von Daten und Belegen zur Überprüfung unterstützt haben, sei herzlich gedankt:

Dr. Robert Arcache, Andreas Berger, Uli Brenner, Waltraud Dieler, Hans-Joachim Flügel †, Dr. Johannes Frisch, Günter Hofmann, Wilhelm Höhner, Werner Horn, Dr. Michael Karner, Dr. Ralf Klinger, Alexander Kreis, Dr. Roland Kunz, Gerhard Kutscheid, Dr. Frank Lange, Dr. Ulrich Schaffrath und Alexander Schneider.

Gleichermaßen gilt unser Dank den Damen und Herren in Museen und anderen Institutionen, die uns Zugang zu ihren Sammlungen gewährt und deren Bearbeitung ermöglicht haben:

Dr. Lothar Beck † (Philipps-Universität Marburg), Dr. Monica Frosch (Hessischer Pflanzenschutzdienst des Regierungspräsidiums Gießen in Wetzlar), Fritz Geller-Grimm (Museum Wiesbaden), Andrea Hastenpflug-Vesmanis (Senckenberg Naturmuseum Frankfurt), Bernd Jäger (Museum für Naturkunde Berlin), Peter Mansfeld (Naturkundemuseum im Ottoneum Kassel), Dr. Daniela Matenaar (Hessisches Landesmuseum Darmstadt), Dr. Carsten Renker (Naturhistorisches Museum Mainz) und Mandy Schröter (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut Müncheberg). Vielen Dank auch an Dr. Jörn Lehmhus (Julius Kühn-Institut, Braunschweig) für die Überlassung von Monitoring-Daten.

Impressum

ISSN 1617-4038

ISBN 978-3-89026-395-3

Rote Liste der Schnellkäfer Hessens – 1. Fassung

Erstellt von Rüdiger Rupp und Dipl.-Biol. Andreas Schmidt

im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) und des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG).

Redaktion: Vera Samel-Gondesen, Niklas Krummel,
Dr. Andreas Opitz, Lars Möller, Yvonne Henky (HLNUG)
Autoren: Rüdiger Rupp, Morgenweide 27, 35578 Wetzlar (E-Mail: krvrupp@online.de)
Andreas Schmidt, Jahnstraße 3, 35579 Wetzlar-Steindorf
(E-Mail: andreas.schmidt@weidewelt.de)
Layout: Nadine Senkpiel (HLNUG)
Titelbild: *Elater ferrugineus* © Franz Rahn
Zitierhinweis: Rupp, R. & Schmidt, A. (2022): Rote Liste der Schnellkäfer Hessens – 1. Fassung;
Wiesbaden (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie).

Herausgeber, © und Vertrieb:

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Rheingaustraße 186, 65203 Wiesbaden

Telefon: 0611 69 39-111

Telefax: 0611 69 39-555

E-Mail: vertrieb@hlnug.hessen.de

www.hlnug.de

Das HLNUG auf Twitter: https://twitter.com/hlnug_hessen

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers. Für den Inhalt ihrer Beiträge sind die Autoren verantwortlich; dieser gibt nicht in jedem Falle die Auffassung des Herausgebers wieder.

Gedruckt auf umweltfreundlichem Recyclingpapier.

Inhalt

1 Zusammenfassung	9
2 Einleitung	10
3 Die Familie Elateridae	12
3.1 Biologie	12
3.2 Systematik und Taxonomie	15
3.3 Stand der Erforschung der Elateridenfauna in Hessen	16
3.4 Lebensraum und Gefährdung	18
4 Material und Methoden	22
4.1 Ausgewertete Quellen und Sammlungen	22
4.2 Qualität der Daten	22
4.3 Fundorte in Hessen	24
4.4 Grundlagen zur Einstufung und Bewertung	27
4.5 Rote-Liste-Kategorien	30
5 Artenlisten der Schnellkäfer Hessens und Gefährdungseinstufung der Arten	33
5.1 Standardartenliste mit Gefährdungseinstufung der Arten	34
5.2 Kommentierte Artenliste	40
6 Auswertung zum Ergebnis der Gefährdungsanalyse	64
6.1 Aktuelle Bestandssituation	66
6.2 Langfristige Bestandssituation	66
6.3 Kurzfristiger Bestandstrend	66
6.4 Risikofaktoren	66
7 Schlussfolgerungen zur Gefährdung und zum Schutz	68
7.1 Gefährdung und Schutz von xylobionten Elateridenarten	70
7.2 Gefährdung und Schutz von Elateridenarten der sandig-kiesigen Böden	73
8 Literatur	74
9 Anhang	96
Liste der ausgewerteten zeitgenössischen Privatsammlungen und der historischen Sammlungen in Museen	96
Liste der Abkürzungen	98

Vorwort



Die Vielfalt der Arten zu erhalten, ist eine der großen Herausforderungen unserer Zeit, der sich auch Hessen stellen muss. Viele Arten sind vom Aussterben bedroht und stehen kurz davor zu verschwinden – so auch ein hoher Anteil an Arten aus der Familie der Schnellkäfer (Elateridae) in Hessen. Insbesondere Schnellkäferarten, die ufernahe Sand- und Kiesflächen besiedeln oder auf ein ausreichendes Angebot an alten, anbrüchigen Bäumen und Totholz angewiesen sind, sind in Hessen entweder bestandsgefährdet oder ausgestorben. Insbesondere gewässerbauliche Veränderungen, der hohe Nährstoffeintrag aus der

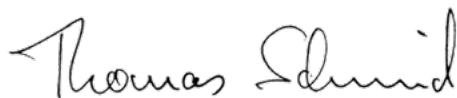
intensiven Bewirtschaftung von Grün- und Ackerland in ufernahe Bereiche und die Intensivierung der Forstwirtschaft führen vielerorts zu einem Bestandsrückgang von Schnellkäferarten.

Die Vorkommen der für Hessen gemeldeten Schnellkäferarten wurden ausgiebig recherchiert, zusammengetragen und bewertet, sodass erstmals eine umfassende Einschätzung der Bestandstrends und der aktuellen Verbreitung von Schnellkäfern in Hessen möglich ist. Die vorliegende erste Fassung der Roten Liste der Schnellkäfer Hessens wurde ehrenamtlich von den Experten für Schnellkäfer Rüdiger Rupp und Andreas Schmidt in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) erstellt.

Rote Listen verzeichnen ausgestorbene, verschollene und bedrohte Arten und geben Auskunft über deren Lage und Gefährdung. Die Rote Liste der Schnellkäfer Hessens ist deshalb ein wichtiger Statusbericht, der Handlungserfordernisse aufzeigt und damit die Prioritätensetzung im Naturschutz erleichtert. Sie besitzt keine rechtliche Verbindlichkeit, sondern hat eher den Charakter eines wissenschaftlichen Gutachtens.

Wir freuen uns, Ihnen die erste Fassung der Roten Liste der Schnellkäfer Hessens in gedruckter Form und als Download (<https://www.hlnug.de/themen/naturschutz/rote-listen.html>) zur Verfügung stellen zu können. Sie veranschaulicht den aktuellen Zustand der Schnellkäfervielfalt und kann Wegweiser sein für Handlungsprioritäten im Naturschutz – mit dem langfristigen Ziel, Hessens Artenvielfalt zu schützen und zu erhalten. Besonderer Dank geht an die ehrenamtlichen Experten Rüdiger Rupp und Andreas Schmidt für die gute Zusammenarbeit.

Wiesbaden, August 2021



Prof. Dr. Thomas Schmid
Präsident des Hessischen Landesamtes für Naturschutz,
Umwelt und Geologie

1 Zusammenfassung

In dieser Arbeit werden insgesamt 125 Arten aus der Familie der Schnellkäfer (Ordnung Coleoptera, Familie Elateridae) erfasst, die seit 1827 für Hessen gemeldet wurden. Ergänzend zur faunistischen Literatur wurden Museums- und Privatsammlungen ausgewertet und die somit verfügbaren Einzelnachweise in einer Datenbank erfasst. Die Vorkommen dieser Arten wurden erstmals für Hessen bewertet und ihre Bestandssituation nach den Vorgaben des Bundesamtes für Naturschutz eingeschätzt. Danach können die Meldungen für 115 Arten als belegt oder nachvollziehbar gelten. Diese Einschätzung und die Ergebnisse der Gefährdungsanalyse, ebenfalls nach den Vorgaben des Bundesamtes für Naturschutz, wurden schließlich in der vorliegenden ersten Fassung der Roten Liste der Schnellkäfer Hessens dargestellt und zusammengefasst. Nach ihr gelten 3 Arten (2,6 %) als ausgestorben oder verschollen und 46 Arten (40,0 %) als bestandsgefährdet. 47 Arten (40,9 %) werden als nicht bestandsgefährdet eingestuft.

Fast alle ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten gehören zu den xylobionten beziehungsweise ripikolen oder psammophilen Elateridenarten. Im ersten Fall liegt eine ausgeprägte Gefährdung in der fortbestehenden Verschlechterung des Habitatangebots in Anzahl und Qualität vor. Dieser Entwicklung ist durch Ausweitung und Intensivierung bereits bestehender Schutzmaßnahmen (Habitatbaum- und Altholzinselkonzepte, Naturwaldreservate) zu begegnen.

Noch stärker gefährdet sind die ripikolen oder psammophilen Elateridenarten der Gattungen *Zorochros* und *Negastrius*, die eine der drei ausgestorbenen Arten stellen. Ihre Habitate sind infolge gewässerbaulicher und anderer anthropogener Eingriffe in Teilen verschwunden oder zerstört. Der verbliebene Bestand potentieller Habitatflächen ist in erster Linie durch einen zu großen Nährstoffeintrag bedroht.

2 Einleitung

„Les spécialistes eux-mêmes y ont perdu, et y perdent encore maintes fois leur latin!“ (CHASSAIN 1998)

Frei übersetzt: „Auch Spezialisten vertun sich mal!“
(z. B. bei Schnellkäfern der Gattung *Ampedus*)

Bereits im 19. Jahrhundert finden sich in Sammlungslisten und Lokalfaunistiken Hinweise auf die Seltenheit einiger Schnellkäferarten (oder Elateridenarten aus der Familie Elateridae der Ordnung Coleoptera), die offenbar im Verborgenen lebten oder nur kurzfristig ihre Bruthabitate zu verlassen schienen. Im Laufe der Jahre fand man Erstaunliches über ihre Larvalentwicklung heraus und stieß immer wieder auf deren Bindung an Holz als Entwicklungssubstrat. Mit Messern, Sägen, Äxten und Spaten ging es in den Wald, um die Seltenheiten unter den holzbewohnenden Schnellkäfern zu erbeuten, nachzulesen bei HUSLER & HUSLER (1940) in ihrem Vademecum des Elateridensammlers.

Mit ihren Beobachtungen lieferten die Brüder Husler die Kenntnisse, die uns heute die Erstellung von Roten Listen ermöglichen oder erleichtern, indem sie das Wissen über Biologie und Ökologie der xylobionten¹ Elateridenarten beträchtlich erweiterten und den Entomologen zugänglich machten. Darüber hinaus konnten in der Folgezeit durch systematische Nachforschungen Käfersammlungen so erweitert werden, dass Populationsentwicklungen über größere Zeiträume erfasst wurden (SCHAFFRATH 2001, 2009, VOGT 1968). Wenn sie das Konzept der Roten Listen auch nicht erdachten, so war ihnen in Anbetracht der Fragilität der erforschten Habitate doch bewusst, dass aus der Beschreibung des Status quo die Forderung nach ihrem Schutz, ihrer Bewahrung und Pflege abzuleiten war.

Neben diesen holzbewohnenden Elateriden gibt es Arten, die sich in kultivierten Böden oder sandig-kiesigen Böden vor allem der Meeresküsten und Flussufer entwickeln. Diese sind weltweit Gegenstand intensiver und andauernder wissenschaftlicher Forschung – soweit es sich um „Pflanzenschädlinge“ handelt.

1 „holzbewohnend“. Der deutsche Begriff ist eingebürgert, aber erklärungsbedürftig: Gemeint sind die Arten, deren Larven sich im Holz entwickeln.

Veröffentlichte faunistische Untersuchungen über diese Käferfamilie aus jüngerer Zeit liegen für andere europäische Länder in den Arbeiten von LESEIGNEUR (1972, Frankreich), PLATIA (1994, Italien) oder LAIBNER (2000, Tschechische und Slowakische Republik) vor.

Durch Einsatz von EDV-Anwendungen entstehen in letzter Zeit Internetauftritte, in denen Daten zur Taxonomie, Verbreitung und Biologie der Arten jederzeit und ortsunabhängig verfügbar werden, als Beispiele seien Fauna Europaea (<https://fauna-eu.org/>), INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel, <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>) oder www.elateridae.com genannt.

Über die in Hessen vorkommenden Elateridae liegen zwar zahlreiche, über große Zeiträume verteilte Einzelmeldungen vor, jedoch gibt es bis heute lediglich eine systematische regionale Untersuchung (RUPP 1973, Vogelsberg).

In den letzten Jahrzehnten wurden vermehrt Daten zu Elateriden zusammengetragen, in erster Linie durch eine intensivierte Sammeltätigkeit der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Koleopterologen (ArgeHeKol) und durch den Einsatz neu entwickelter Fangmethoden. Zusammen mit den überprüften Sammlungsbeständen der Museen lag eine Materialfülle vor, die aufgrund systematischer und taxonomischer Revisionen nicht immer einfach zu bearbeiten war (ZEISING & SIEG 1983, MERTLIK 2011). Auf diese Schwierigkeiten und Unsicherheiten in der Artabgrenzung, vor allem in der Gattung *Ampedus*, bezieht sich das der Einleitung vorangestellte Motto.

Trotzdem erscheint es in Anbetracht des vorliegenden Materials nun möglich und auch geboten, erstmalig eine Rote Liste der Elateriden Hessens zu erstellen, die – auf der Grundlage historischer und aktueller Daten zu Elateriden – die Aufmerksamkeit auf die Gefährdung einzelner Arten und die daraus abzuleitenden Schutzmaßnahmen lenkt.

3 Die Familie Elateridae

3.1 Biologie

Schnellkäfer fallen dem an der Natur interessierten Beobachter durch ihre kontrastreiche, zuweilen auch metallisch glänzende Färbung auf, seltener durch besondere Größe oder Gestalt. Sie gehören allerdings zu den wenigen Käfern, die sich auch akustisch bemerkbar machen können, und zwar durch ihr in der Welt der Käfer einzigartiges Schnellvermögen. Sie sind in der Lage sich emporzuschleunigen, wenn sie auf dem Rücken liegen oder angegriffen werden. Dazu bewegen sie ihren Vorder- und Hinterkörper ruckartig gegeneinander und erzeugen dabei ein feines, aber scharfes Klicken. Dieses Geräusch hat ihnen einen weiteren Namen eingetragen: Knipser, im Englischen „click beetle“ (LESEIGNEUR 1972). Ein anderer Trivialname geht auf Eigenschaften der Elateridenlarven zurück, die wegen ihrer schmalen, dünnen Form und der starken Chitinisierung der Außenhaut als Drahtwürmer (englisch „wireworms“) bekannt sind. Gelegentlich wird der Name fälschlich auch für die Imagines gebraucht.

Imagines der Familie Elateridae sind von der Meeresküste bis in alpine Zonen, von landwirtschaftlich genutzten Flächen bis in urwaldnahe Wälder verbreitet. Sie finden sich in Sand oder Kies, unter Steinen oder Blattrosetten, auf Kräutern, Sträuchern und Blattwerk der Bäume, unter Rinde, auf Stämmen oder in Höhlen von Bäumen. Dort wird ihnen neben Versteck auch Nahrung geboten: Wurzeln, Blätter, Nektar, Pollen, aber auch Beutetiere wie kleinere Insekten sowie deren Larven oder Kadaver (PLATIA 1994). Die Weibchen zahlreicher Elateridenarten benötigen vor der Eiablage tierische Nahrung. Weibchen der Gattung *Agriotes* machen hiervon vermutlich eine Ausnahme, da Nachweise für eine obligatorische Aufnahme tierischer Nahrung fehlen (LAIBNER 2000).

Die aktive Zeit der Imagines ist beträchtlich kürzer als die Dauer der Larvalentwicklung: Selten mehr als vier Wochen für Reifungsfraß, Balz, Paarung und Eiablage als Imago stehen einem mindestens einjährigen Larvenleben gegenüber.

Die sich im Holz entwickelnden, carnivoren Arten (wie z.B. *Ampedus*-Arten, Abb. 1) benötigen gar zwei bis drei Jahre bis zur Verpuppung, unter ungünstigen Bedingungen auch noch länger. Neben dieser langen Zeitspanne tragen vor allem die speziellen Ansprüche an Baumart sowie Zerfallsgrad, Sonnenexposition und Feuchtigkeitsregulierung des Holzes dazu bei, dass auf diesen Entwicklungsabschnitt die stärksten Risikofaktoren einwirken. Die der Unterfamilie Elaterinae angehörenden Arten dieses Entwicklungstyps sind zusätzlichen Risiken ausgesetzt, indem sie nach Verpuppung und Schlupf im Sommer die Puppenwiege erst im folgenden Frühjahr oder Frühsommer verlassen. Holzbewohnende Arten dieses Entwicklungstyps aus der Unterfamilie Denticollinae verlassen die Puppenwiege zeitnah nach dem Schlupf der Imagines im Frühsommer (HUSLER & HUSLER 1940).



Abb. 1: Alle *Ampedus*-Arten entwickeln sich im Holz. Hier ist stellvertretend *Ampedus rufipennis* abgebildet. © Franz Rahn



Abb. 2: *Athous vittatus* aus der großen Gruppe der Elateriden, die sich im Boden entwickeln
© Franz Rahn

Eine zweite große Gruppe von Elateriden entwickelt sich im Boden (Abb. 2). Ihre Larven sind mehrheitlich phytophag und ernähren sich von unterirdischen Pflanzenteilen. Daher sind sie als „Schädlinge“ an Kulturpflanzen wie Getreide oder Rüben gefürchtet, vor allem einige Arten der Gattungen *Agriotes* und *Melanotus*². Diese bodenbewohnenden Larven sind jedoch nur ausnahmsweise rein phytophag, es finden sich meist Mischformen der Ernährung über Necro- und Saprophagie bis zur Carnivorie, wie sie auch bei den Holzbewohnern verbreitet sind (PLATIA 1994). So findet man relativ häufig *Athous*-, *Selatosomus*- und *Denticollis*-Larven in Basidiomyceten (Ständerpilze), die von Käfer- und Pilzmückenlarven besiedelt sind, sodass den Elateridenlarven neben pilzlicher auch tierische Nahrung zur Verfügung steht (eigene Beobachtungen).

Andere Elateridenlarven werden als „Nützlinge“ eingestuft, da sie als Carnivore Larven von „Schädlingen“ vertilgen. Als Beispiele hierfür seien *Athous sub-*

2 In Deutschland ist der Schaden durch Elateridenlarven vor allem temporär und regional von Bedeutung. Allerdings wird in den letzten Jahren eine Zunahme der Schäden, besonders an Mais, beobachtet (<https://www.agrarheute.com>, <https://www.topagrar.com>).



Abb. 3: *Zoroachros quadriguttatus* (als Imago um 3,5 mm groß) in seinem Lebensraum: Sandig-kiesige Böden. © Václav Dušánek, www.elateridae.com

fuscus und *Dalopius marginatus* genannt, die sich beide von Fichtengespinstblattwespenlarven (Hymenoptera, Pamphilidae) ernähren, sowie *Prosternon tessellatum*, der sich von Buschhornblattwespen- und Kiefernspannerlarven (Hymenoptera, Diprionidae bzw. Lepidoptera, Geometridae) ernährt (LAIBNER 2000).

Eine dritte Gruppe von Elateridenarten aus den Gattungen *Negastrius* und *Zoroachros* lebt nicht nur während der Larvalentwicklung, sondern auch als Imago in sandigen oder kiesigen Böden. Die Imagines verlassen selten die geschützten Räume, die ihnen zwischen den Kieseln oder unter bodennahen Pflanzenteilen der Vegetationsinseln geboten werden (Abb. 3).

3.2 Systematik und Taxonomie

Das Verzeichnis der Käfer Deutschlands (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998) und die daraus folgende Entomofauna Germanica – Verzeichnis und Verbreitungsatlas der Käfer Deutschlands (BLEICH et al., <http://www.coleokat.de/de/fhl/>, zu-

letzt geprüft am 20.03.2020³), im Folgenden DKAT genannt, listen 154 Arten aus der Familie Elateridae für Deutschland auf, für Hessen 123 Arten, dazu kommen einige fragliche Arten. Die der vorliegenden Arbeit zugrunde liegende Zusammenstellung umfasst 125 Arten, darunter auch solche, für die lediglich Nennungen in der Literatur, aber keine Belege vorliegen. Näheres dazu findet sich im Kapitel „Kommentierte Artenliste“.

In dieser Roten Liste richtet sich die Reihenfolge der Arten wie auch im DKAT nach dem „Lucht-Code“, durch den jeder Art eine eindeutige Zeichenfolge zugeordnet wird. Die so entstehende Auflistung der Taxa in systematischer Folge ist weder statisch noch unumstritten und bezieht sich ausschließlich auf den mitteleuropäischen Raum. Im DKAT werden taxonomische und nomenklatorische Anpassungen möglichst zeitnah eingepflegt. In jüngerer Zeit veröffentlichte Neubeschreibungen (LESEIGNEUR & MERTLIK 2007) und Revalidierungen (LESEIGNEUR & PIGUET 2011) von Arten sowie Gattungsrevisionen (MERTLIK 2011) sind sowohl im DKAT als auch in dieser Roten Liste berücksichtigt.

Eine für die hier vorgelegte Rote Liste ebenfalls diskutierte alphabetische Sortierung hätte zwar den Vorteil, dass das Auffinden der Arten für Laien einfacher wäre. Bei Artengruppen wie den Elateriden, die keine gebräuchlichen deutschen Namen aufweisen und überwiegend nur von Experten unter dem Binokular unterschieden werden können, wäre dieses Vorgehen von eher theoretischem Wert.

3.3 Stand der Erforschung der Elateridenfauna in Hessen

Eine systematische Erforschung der Elateridenfauna in Hessen existiert nicht. Vielmehr ist das Wissen über Vorkommen und Verbreitung der Elateriden in zahlreichen Arbeiten enthalten, die Ergebnisse regionaler oder biotopbezogener Untersuchungen einschließen. Als Beispiele seien genannt das „Verzeichniss der Steine und Thiere welche in dem Gebiete der freien Stadt Frankfurt [am Main] und deren nächsten Umgebung gefunden werden“ von RÖMER-BÜCHNER (1827),

3 Auch erreichbar über www.coleoweb.de

eine der frühesten Arbeiten dieser Art, und die Erhebungen im Rahmen des Projektes „Zoologische Sukzessions-Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten“ (FLECHTNER 2000, 2004, KÖHLER & FLECHTNER 2007). Hinzu tritt eine Regionalfaunistik für den Naturpark Hoher Vogelsberg (RUPP 1973).

Umfang und Qualität dieser Arbeiten unterscheiden sich je nach dem Zeitpunkt ihrer Entstehung und der Intention ihrer Urheber. Über die Jahre hinweg ist jedoch eine stetige Verbesserung in der Erhebung und Dokumentation der Daten zu verzeichnen. Die seit den 1980er Jahren intensivierte Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Koleopterologen (ArgeHeKol) erbrachte wiederholt Neu- und Wiedernachweise von Elateridenarten in Hessen. Neue Werkstoffe ermöglichten eine vereinfachte und preisgünstige Konstruktion von Stammeklektoren und FITs („flight interception traps“), die zusätzlich beködert werden können. Sie erfassen automatisch an Baumstämmen laufende (Stammeklektor) bzw. zwischen Bäumen fliegende Insekten (FITs, Abb. 4). Durch ihren Einsatz über mehrere Wochen oder eine ganze Saison hindurch können sie Ergebnisse liefern, die die Kenntnis phänologischer und chorologischer Aspekte der Elateriden erweitert (SCHAFFRATH 1999, 2010a, b, 2013).



Abb. 4: Fensterfalle an einer Eiche (*Quercus* spp.), erkennbar an dem vom Stamm abstehenden Auffangbehälter. Durch eine darüber angebrachte Acrylglasscheibe wird der Flug von Insekten unterbrochen, wodurch sie in den Auffangbehälter fallen. © Rüdiger Rupp

3.4 Lebensraum und Gefährdung

Spezielle Habitatansprüche der Elateridenlarven und ihre mehrjährige Entwicklung führen zu besonderen Gefährdungen bestimmter Elateridenarten. Dies soll an zwei typischen Beispielen für holzbewohnende Elateridenarten und Besiedler ufernaher Sand- und Kiesflächen erläutert werden.

1. Holzbewohnende Arten stellen Ansprüche an das Entwicklungssubstrat auf mehreren Ebenen:
 - Laubholz oder Nadelholz
 - Baumart (z. B. Traubeneiche (*Quercus petraea*), Stieleiche (*Quercus robur*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Weißtanne (*Abies alba*) usw.)
 - Zustand des Totholzes⁴
Dieser Aspekt umfasst ein breites Spektrum verschiedener Faktoren, die teilweise voneinander abhängen und zusammenwirken: Aufbereitung des Substrates durch pflanzliche Besiedler (Weißfäule, Braunfäule, wie z. B. bei *Ampedus elegantulus*, Abb. 5), Würfelbruch als Folge des Befalls mit *Laetiporus sulphureus* (Schwefelporling, Abb. 6) und durch tierische Besiedler (Bohrgänge, Mulmbildung, Höhlenbildung) (HUSLER & HUSLER 1940, LESEIGNEUR 1972)
 - Besiedlung des Totholzes durch Insektenlarven unterschiedlicher trophischer Ebenen als Nahrungsangebot
 - Biotopstruktur des Gehölzbestands
Anzahl der Brutbäume im Areal, Sonnenexposition (HORÁK & REBL 2013), Wasserführung des Bodens usw.
 - Forstwirtschaftliche Eingriffe oder Wegesicherungseingriffe im Gehölzbestand durch Fällen oder „Sanierung“ anbrüchiger Bäume und Räumen des Totholzes, besonders der Stümpfe (BRIN et al. 2012).

Das Habitat der holzbewohnenden Elateriden ist also im Regelfall erst nach Jahren, eher Jahrzehnten, „bezugsfertig“. Der Verlust dieser Habitate infolge forstwirtschaftlicher Nutzung durch Verkürzung der Nutzungszeiten, Beseiti-

4 Lebendholz wird nicht direkt besiedelt, mittelbar wird jedoch in den Bohrgängen anderer (Beute-)Insekten gesiedelt.



Abb. 5: *Ampedus elegantulus* entwickelt sich in rotfaulem Holz. Bevorzugt werden Weiden- (*Salix* spp.) oder Pappel-Arten (*Populus* spp.). © Franz Rahn



Abb. 6: *Lacon querceus*, ein Spezialist, dessen Habitat – trockenes Faulholz von Eichen (*Quercus* spp.) – durch den Befall mit dem Pilz *Laetiporus sulphureus* entstanden ist. © Franz Rahn

gung von Tot- und Altholz, Entwässerung des Bodens und Arten- bzw. Sortenwahl kann kaum ausgeglichen werden. Bekannt ist, dass Ersatzhabitate in Parks oder Streuobstwiesen von nicht streng stenöken Arten besiedelt werden können (STUMPF 1994). Nicht bewiesen ist jedoch, ob dadurch Populationen mittel- oder langfristig gesichert werden können. Grundsätzlich gilt, dass Lücken im Habitatangebot durch Verlust von Altbäumen nur teilweise und nur unter Qualitätseinbußen geschlossen werden können: Aktuell ausgewiesene Habitatbäume stammen aus dem 19. Jahrhundert, die wirklich alten Bäume aus der Zeit Friedrichs des Großen oder gar des Dreißigjährigen Krieges.

2. Die Arten der Gattungen *Negastrius* und *Zoroachros* besiedeln ufernahe Sand- und Kiesflächen, wo sie sich im Wurzelbereich des schütterten Bewuchses oder der Vegetationsinseln entwickeln und auch als Imagines aufhalten (vgl. Abb. 7). Die Sichtsuche nach den Imagines ist aufwendig, aber erfolgreicher als Abkeschern oder Abklopfen der Pflanzen, das am ehesten nachmittags einzelne Nachweise erbringt, wenn die Imagines aktiver werden und fliegen. Diese ufernahen Biotope wurden am Rhein infolge seiner Begradigung und Eindeichung zunehmend eingeengt oder zerstört. An den kleineren Flüssen wie Lahn oder Fulda, deren Ufer teilweise weniger verbaut sind als die des Rheins, verursachen Sand- und Kiesabbau bis heute zum Teil unwiederbringliche Verluste. Viele Abbauf Flächen werden zwar rekultiviert, jedoch lässt sich die Trockenlegung durch Abpumpen während der Nutzung nicht ungeschehen machen. Auch die anschließende Umwandlung der Abbauf Flächen in Freizeitflächen (z. B. Baggerseen) verhindert eine Wiederbesiedlung der Flächen, da in der Regel die benötigten Biotopstrukturen fehlen.

Dehnt sich die landwirtschaftliche Nutzung bis in Ufernähe aus, führt die damit einhergehende Eutrophierung zur Zerstörung der offenfächigen Uferbereiche. Flächendeckender Bewuchs mit Brennesseln (*Urtica* spp.) und Weiden- (*Salix* spp.) oder Erlenbüschen (*Alnus* spp.) beschattet die Uferböden und fördert die Verfüllung der Kieslückenträume.

Die Erhaltung bzw. Schaffung solcher schütter bewachsenen ufernahen Sand- und Kiesflächen sollte bei der Planung und Umsetzung von Gewässerrenaturierungen unbedingt berücksichtigt werden, nicht nur zur Förderung von Elateridenarten. Sie stehen stellvertretend für Insektenarten, die ähnliche Habitatstrukturen benötigen (TISCHENDORF et al. 2011).



Abb. 7: Auf der Suche nach *Zorochores*-Arten in Kiesbänken © Andreas Schmidt

4 Material und Methoden

4.1 Ausgewertete Quellen und Sammlungen

Grundlage der vorliegenden Roten Liste der Elateriden Hessens ist eine Datenbank mit etwa 14 900 auswertbaren Datensätzen und gut 37 000 Elateriden-individuen, basierend auf den Datenbanken der Verfasser und einem Auszug der Datenbank des DKAT. Dieser Grundstock wurde verglichen und erweitert mit Daten der Kollegen der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Koleopterologen (ArgeHeKol) und Meldungen aus Hessen, die seit 1827 (RÖMER-BÜCHNER) bis 2020 veröffentlicht wurden. Daneben wurden Daten von Belegen aufgenommen, die sich in hessischen Museen (Darmstadt, Frankfurt am Main, Kassel, Marburg, Wiesbaden) fanden oder auch vereinzelt in anderen Institutionen (Naturhistorisches Museum Mainz – NHMMZ, Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut Münchenberg – SDEI). Schließlich konnten auch die Daten des *Agriotes*-Monitorings Deutschland 2011 bis 2016 aufgenommen werden (LEHMUS, schriftl. Mitt.). Die vollständige Liste derjenigen Autoren, Erfasser und Sammlungen, die in der Datenbank mit Meldungen vertreten sind, befindet sich im Anhang.

4.2 Qualität der Daten

Daten aus dem 19. Jahrhundert sind tendenziell deutlich informationsärmer als aktuelle Daten. Häufig sind notwendige Informationen (Datum, Fundort, Erfasser usw.) nur teilweise oder gar nicht (mehr) vorhanden. Ergänzungen oder Präzisierungen waren jedoch, was Fundzeitraum oder -gebiet betrifft, in einigen Fällen anhand von Publikationen und Lebensdaten möglich. Bei fehlendem oder unvollständigem Datum wurde bei ansonsten zweifelsfreier Datenlage der 1. Januar des Todesjahres des Sammlers festgelegt, bei Literaturangaben der 1. Januar des Erscheinungsjahres der Arbeit, bei Belegen ohne gesicherten Erfasser je nach Entstehungszeit der zugehörigen Sammlung in grober Abstufung der 1. Januar 1850 oder der 1. Januar 1900. Für die Zeit ab 1900 gibt es kaum noch Belege mit unklaren Datumsangaben.

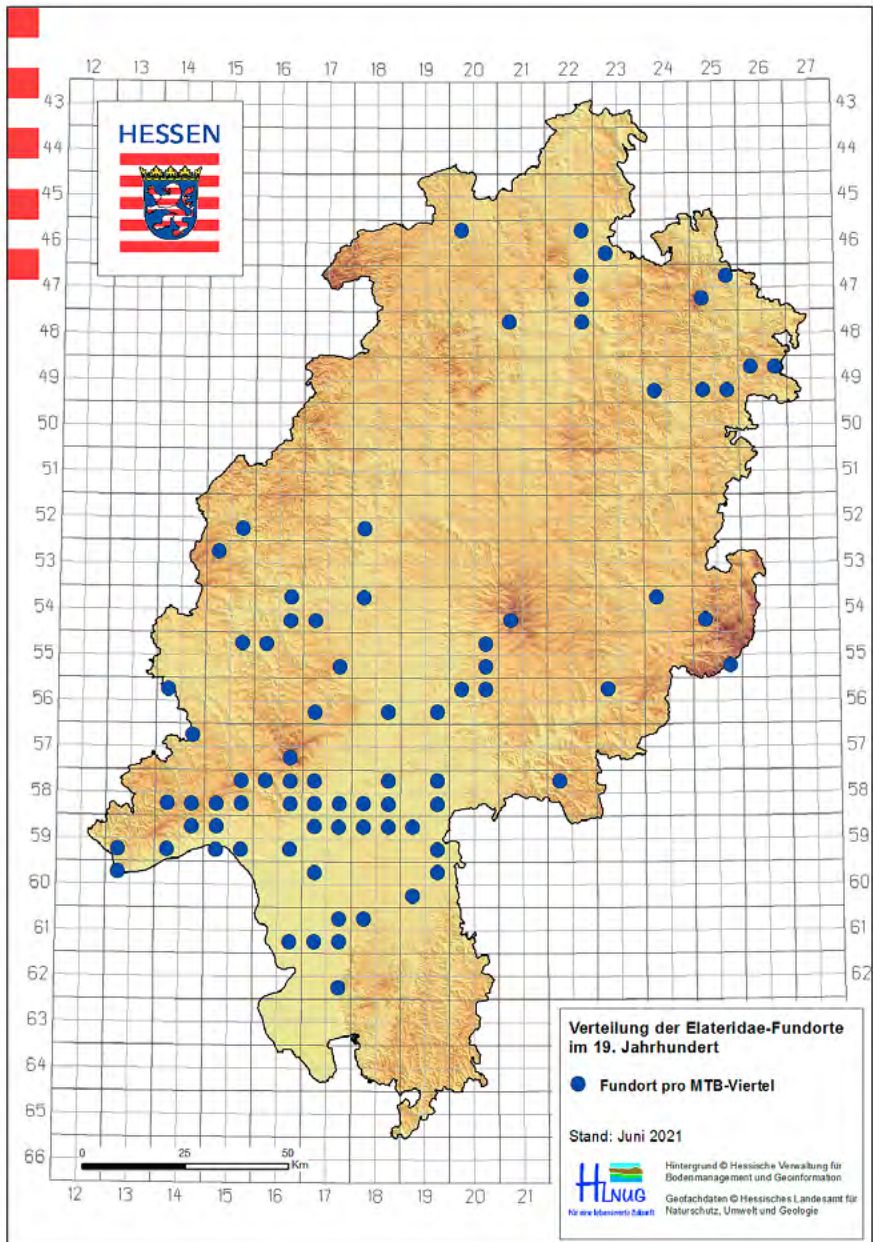


Abb. 8: Verteilung der Fundorte im 19. Jahrhundert pro Messstischblatt-Viertel © HLNUG

Da Daten aus so unterschiedlichen Quellen in die Datenbank aufgenommen wurden, musste man mit Dubletten rechnen. Beispielsweise wurden gleiche Rohdaten von verschiedenen Bearbeitern in mehrere Datenbanken wie der hessischen Biodiversitätsdatenbank des HLNUG und/oder des DKAT eingegeben und dabei so mit Meta-Daten ergänzt, dass sie nicht ohne weiteres als Dubletten erkennbar sind und daher auch nicht von der Dublettensuche der Datenbank gefunden werden. Trotz erheblicher Bemühungen, entsprechende Datensätze zu identifizieren und auszuschließen, werden vermutlich in geringem Umfang Dubletten erhalten geblieben sein.

4.3 Fundorte in Hessen

Je nach Zeithorizont schwankt die Genauigkeit der genannten Fundorte zwischen geografischen („Taunus“) oder kommunal-regionalen Angaben („Kassel“, „Wetterau“) aus dem 19. Jahrhundert und Angaben von Fundorten in Gauß-Krüger-, UTM- oder geografischen Koordinaten, die in den letzten 30 Jahren zum Standard wurden. In mehreren Fällen wurden Flurnamen oder ähnliche Angaben nach eigenen Erfahrungen verortet. Angaben oder Belege ohne konkrete Fundorte wurden in die Datenbank, nicht aber in die Auswertung, aufgenommen. Seriell gesteckte Belege, von denen nur das erste Exemplar Daten trägt (z. B. in der Sammlung Riehl), wurden wie das erste Exemplar behandelt.

Die Abb. 8 und 9 zeigen die Verteilung der erfassten Fundorte in Hessen, Abb. 8 die Fundorte im 19. Jahrhundert, Abb. 9 zusätzlich die Fundorte im 20. und 21. Jahrhundert. Sie lassen die räumlichen Schwerpunkte der Sammelarbeit und deren Ausweitung im Auswertungszeitraum unschwer erkennen. Im 19. Jahrhundert waren Fundorte überwiegend zu Fuß erreichbar und liegen im Umkreis der Wohnorte der Erfasser. Dabei sind die Verwaltungszentren Hessens (Darmstadt, Kassel, Wiesbaden) und die Universitätsstädte Gießen und Marburg überrepräsentiert. Ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts werden durch den Bau von Straßen und Eisenbahnlinien auch entferntere Gebiete erschlossen. So begrüßt HEYDEN (1904) die Erschließung des Frankfurter Stadtwaldes durch den Bau der Eisenbahn. Eine nachvollziehbare Reaktion, wenn man die Schilderung seiner langen und anstrengenden Exkursion mit dem Sammelkollegen Scriba auf den Hoherodskopf im Vogelsberg vor Augen hat (HEYDEN 1871). Später hat zweifelsfrei die Zunahme der Motorisierung zentrumsferne Räume leichter zugänglich gemacht.

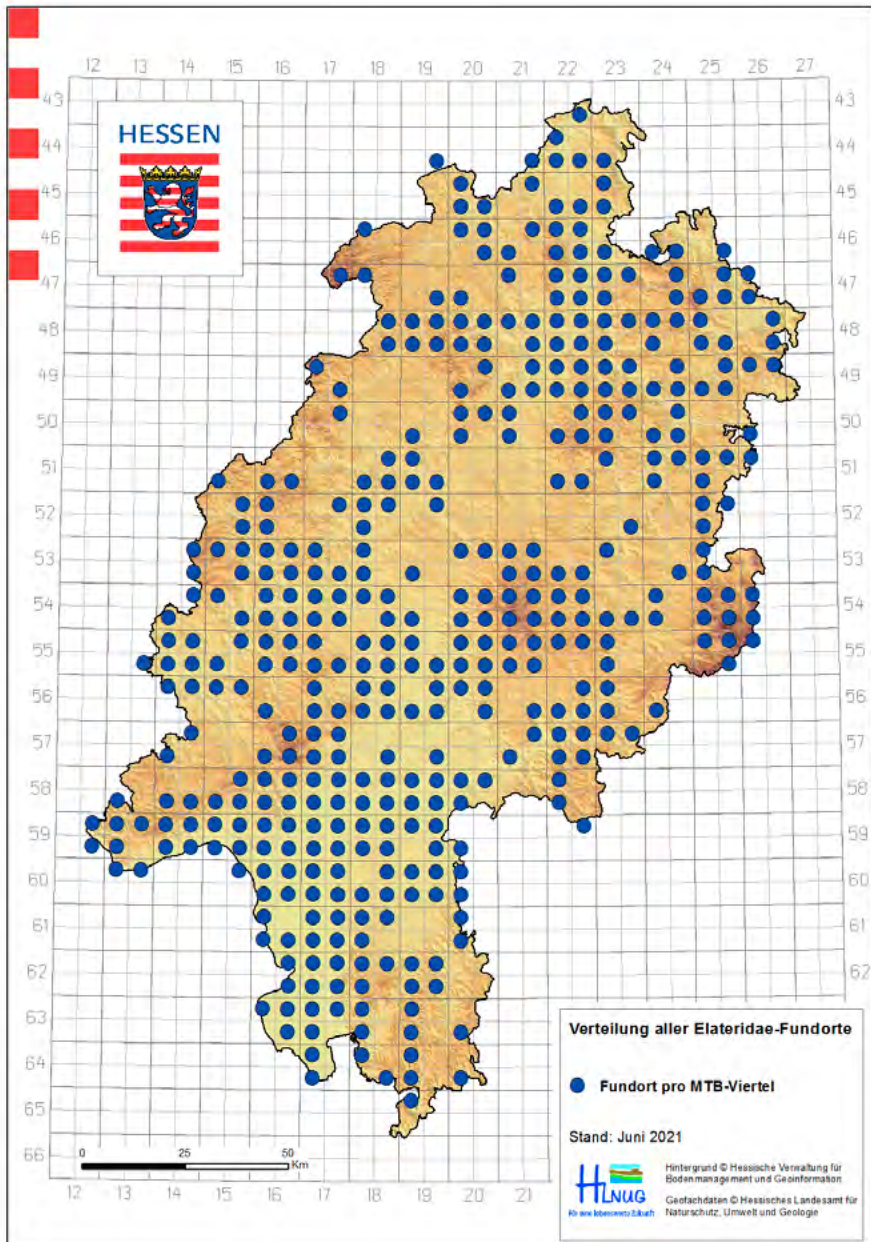


Abb. 9: Verteilung aller Fundorte von 1827 bis 2020 pro Messtischblatt-Viertel © HLNUG

Die Fundortverteilung in Abb. 9 lässt jedoch auch erkennen, dass einige Gebiete sehr wenig oder auch gar nicht besammelt wurden, so der südöstliche Odenwald oder das Upland im Nordwesten des Landes. Nicht erkennbar auf den Karten ist die Häufigkeit, mit der bestimmte, im Regelfall „gute“ Fundorte aufgesucht wurden (als „gut“ gelten Fundorte mit reichhaltigem oder besonderem Arteninventar). Spitzenreiter in dieser Kategorie dürfte der „Mönchbruch“ bei Groß-Gerau sein, der den ausgewerteten Quellen zufolge in mindestens 37 Jahren jeweils mindestens einmal aufgesucht wurde.

Die Datenbank verzeichnet 1 409 Fundorte, von denen die allermeisten von den Erfassern geografisch hinreichend genau verortet waren. Daneben wurden einerseits eindeutige Ortsangaben (Flurnamen usw. ohne Koordinaten) in bereits bestehende Fundorte subsumiert, andererseits präzise verortete Fundorte neu aufgenommen, auch wenn sie sehr nah neben bestehenden Fundorten lagen. Auf die hier festgelegten Zeiträume verteilt, bestätigt sich die während der Bearbeitung entstandene Vermutung, dass aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts deutlich weniger Ergebnisse koleopterologischer Aktivitäten zu verzeichnen sind. Dies dürfte in erster Linie auf die in dieser Zeit liegenden Kriegsjahre zurückzuführen sein.

In Tab. 1 sind die Ergebnisse einer Datenbankauswertung dargestellt. Bezogen auf die in der vorliegenden Roten Liste berücksichtigten Zeiträume, werden die Anzahl der Datensätze, der Fundorte und der Arten genannt. Da ein Datensatz auch die Anzahl der erfassten Individuen enthält, werden in den beiden rechten Spalten die Summen der Individuen pro Zeitraum und die maximale Individuenzahl pro Datensatz genannt. Die auffällige Zunahme der maximalen Individuenzahl pro Datensatz geht auf den Einsatz automatisierter Fangtechniken zurück, nämlich durch Eklektoren (FLECHTNER 2000, KÖHLER & FLECHTNER 2007, SCHAFFRATH 1999, 2010a) und durch Pheromonfallen (LEHMUS i. Vorb.).

Tab. 1: Datenbankanalyse nach Zeiträumen

Zeitraum	Datensätze	Fundorte	Arten	Individuen	Max. Ind. pro DS
Vor 1904	1 257	151	120	1 652	75
1905 bis 1950	8 97	163	97	1 136	30
1951 bis 2000	5 774	642	113	11 346	472
2001 bis heute	6 971	747	117	23 178	1 313
Summen	14 899			37 312	

Legende:**Zeitraum**

Zeitraum, aus dem die in der Roten Liste verwendeten Daten stammen

Datensätze

Anzahl an Datensätzen, die für einen bestimmten Zeitraum vorliegen

Fundorte

Anzahl an Fundorten, zu denen in einem Zeitraum Daten vorliegen
(Mit Mehrfachnennungen in den vier Zeiträumen)

Arten

Anzahl an Arten, die in einem bestimmten Zeitraum erfasst wurden

Individuen

Anzahl an Individuen, die in einem bestimmten Zeitraum erfasst wurden

Max. Ind. pro DS

Maximale Individuenzahl pro Datensatz

4.4 Grundlagen zur Einstufung und Bewertung

Kriterien, Rote-Liste-Kategorien, Einstufungsschema und Gefährdungsanalyse richten sich nach der „Methodischen Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze“ (LUDWIG et al. 2006) sowie den zugehörigen Hilfsmitteln und Aktualisierungen der Methodik (LUDWIG et al. 2009), in denen sich alle Übersichten, Tabellen und Schemata finden.

Grundlagen für die Einstufung sind Informationen über den Bestand der Arten und seine Veränderungen über die Zeit:

1. Aktuelle Bestandssituation

Hier fließen die Bestandsdaten ab dem Jahr 2000 ein. Auch wenn keine exakten Zahlen als Bestandsdaten vorliegen, können Bestände durch die Felderfahrung der Erfasser geschätzt werden (LUDWIG et al. 2009). Bezugsraum ist stets das Land Hessen.

Die Häufigkeitsklassen entsprechen der „gängigen faunistischen Terminologie“ (LUDWIG et al. 2009), sind aber nur bedingt geeignet zur Beschreibung der aktuellen Bestandssituation der Elateridae. Eine vorliegende Individuenzahl kann die hohe Abundanz einer Art oder auch die Summe von Einzelfunden an zahlreichen Lokalitäten aufgrund einer weiten Verbreitung der Art widerspiegeln (LUDWIG et al. 2006). Ein für die gesamte Familie Elateridae gültiges Verfahren zur Ermittlung der aktuellen Bestandssituation muss folglich eine Gewichtung der Anzahl von Individuen und Fundorten enthalten und in Einzelfällen die Berücksichtigung von Habitatgröße und -spezifität sowie von Fangmethoden zulassen. Die Erfahrung zeigt nämlich, dass für die meisten der holzbewohnenden Arten außerhalb ihrer Entwicklungshabitate nur einzelne Handfänge vorliegen, während die Suche im Holz im Regelfall mehrere Imagines bis Dutzende Larven erbringen kann. Noch ergiebiger ist die Arbeit mit Fensterfallen, Eklektoren und anderen automatischen Fallen. Diese und weitere Faktoren wie Auffälligkeit der Art (TISCHENDORF et al. 2011) können im Einzelfall bei vergleichbarer Individuenzahl zu abweichenden Häufigkeitseinstufungen bzw. -klassen führen. Tab. 2 zeigt die Häufigkeitsklassen mit den ihnen zugeordneten Schwellenwerten für die Zahl der nachgewiesenen Individuen und Fundorte. Die Festlegung der Schwellenwerte erfolgte nach den Anleitungen der „Roten Liste der Käfer“ (GEISER 1998) und der „Methodischen Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze“ (LUDWIG et al. 2009).

Tab. 2: Häufigkeitsklassen zur Bewertung und Schwellenwerte ab dem Jahr 2000

Klasse	Individuen ab 2000	Fundorte ab 2000
ex ausgestorben	0	0
es extrem selten	≤ 5	≤ 3
ss sehr selten	≤ 15	≤ 6
s selten	≤ 35	≤ 15
mh mäßig häufig	≤ 90	≤ 30
h häufig	≤ 180	≤ 50
sh sehr häufig	> 180	> 50

2. Langfristiger Bestandstrend

Grundlage für dieses Kriterium sind Daten aus dem 19. und 20. Jahrhundert, soweit sie aus Literatur und Sammlungsbeständen verfügbar waren.

3. Kurzfristiger Bestandstrend

Er beruht auf den vorliegenden Daten ab dem Jahr 2000, die im Wesentlichen von den Autoren und ihren Kollegen zusammengetragen wurden und beurteilt werden können.

4. Risikofaktoren

Sie geben an, ob begründet erwartet werden muss, dass sich der kurzfristige Bestandstrend in den nächsten 10 Jahren verschlechtert. Die Angabe von Risikofaktoren setzt voraus, dass ihr Einfluss auf die Bestandsentwicklung belegt werden kann. Bei der betrachteten Käferfamilie kommen dafür die Faktoren D und I in Frage, die über direkte und indirekte Auswirkungen zu Habitatverlusten für xylobionte Arten und damit zu Bestandsverlusten führen (D: „Verstärkte, direkte menschliche Einwirkungen“, I: „Verstärkte, indirekte menschliche Einwirkungen“). Die Auswirkungen des Faktors N („Abhängigkeit von nicht langfristig gesicherten Naturschutzmaßnahmen“, hier Bewirtschaftung oder Auskiesung ufernaher Gebiete) können ebenfalls erwartet werden, sind aber schwer abzuschätzen.

4.5 Rote-Liste-Kategorien

0 Ausgestorben oder verschollen

Arten, die im Bezugsraum und der Bezugszeit (letzter Nachweis vor 1996) verschwunden sind oder von denen keine wildlebenden Populationen mehr bekannt sind.

„Ist bei einzelnen Arten oder einer ganzen Organismengruppe aufgrund ihrer Unauffälligkeit oder der geringen Bearbeitungsintensität des Bezugsraums ungewiss, ob sie tatsächlich ausgestorben sind, sollte auf die Anwendung dieser Kategorie verzichtet werden. Stattdessen sollten diese Arten in die Kategorie D oder 1 eingeordnet werden“ (LUDWIG et al. 2006).

1 Vom Aussterben bedroht

Arten, die so schwerwiegend bedroht sind, dass sie in absehbarer Zeit (Definition hier: 20 Jahre) aussterben, wenn die Gefährdungsursachen fortbestehen. Ist in dieser Zeitspanne ein Aussterben nicht wahrscheinlich, ist eine Einstufung in Rote-Liste-Kategorie 2 vorzusehen. Solche Fälle sind zu dokumentieren. Dies gilt besonders für die Arten, von denen Teilbestände in jüngster Zeit stabil sind. Ein Überleben im Bezugsraum kann nur durch sofortige Beseitigung der Ursachen oder wirksame Schutz- und Hilfsmaßnahmen für die Restbestände dieser Arten gesichert werden.

2 Stark gefährdet

Arten, die erheblich zurückgegangen oder durch laufende bzw. absehbare menschliche Einwirkungen erheblich bedroht sind. Diese Arten haben innerhalb des Bezugsraumes in nahezu allen Teilen ihres Areals deutliche Bestandsverluste zu verzeichnen. Wenn Gefährdungsfaktoren und -ursachen weiterhin einwirken und Schutz- und Hilfsmaßnahmen nicht unternommen werden bzw. wegfallen, kann dies das regionale Erlöschen der Art zur Folge haben.

3 Gefährdet

Arten, die merklich zurückgegangen oder durch laufende bzw. absehbare menschliche Einwirkungen bedroht sind. Diese Arten haben deutliche Bestandsverluste in großen Teilen des Bezugsraumes zu verzeichnen. Wenn Gefährdungsfaktoren und -ursachen weiterhin einwirken und Schutz- und Hilfsmaßnahmen nicht unternommen werden bzw. wegfallen, kann dies das lokale Erlöschen der Art zur Folge haben.

G Gefährdung unbekannten Ausmaßes

Einzelne Untersuchungen lassen eine Gefährdung erkennen. Die vorliegenden Informationen lassen eine exakte Zuordnung zu den Rote-Liste-Kategorien 1 bis 3 nicht zu. In diese Rote-Liste-Kategorie werden vor allem schwer nachzuweisende bzw. selten registrierte Arten eingestuft, bei denen Verbreitung, Bestandssituation oder Biologie noch nicht genauer abschätzbar sind. Ist die untersuchte Stichprobe sehr klein und wenig aktuell, ist kein seriöser Schluss auf die Gefährdung des Gesamtbestands möglich. In solchen Fällen sollte besser Rote-Liste-Kategorie D angegeben werden.

R Extrem selten

Hierher gehören extrem seltene bzw. sehr lokal vorkommende Arten, deren Bestände in der Summe weder lang- noch kurzfristig abgenommen haben und die auch nicht aktuell bedroht sind, aber gegenüber unvorhersehbaren Gefährdungen besonders anfällig sind. Nicht zu dieser Rote-Liste-Kategorie gehören Arten, die aufgrund von Bestandseinbußen extrem selten geworden sind und aufgrund ihrer aktuellen Gefährdung verstärkte Schutzanstrengungen benötigen.

Arten der Rote-Liste-Kategorie R gehören zwar zur Roten Liste, sind jedoch nicht bestandsgefährdet. Extrem seltene Arten, zu deren Bestandsentwicklung keine Informationen vorliegen, sollen in Rote-Liste-Kategorie R und nicht in Rote-Liste-Kategorie D eingestuft werden, da sie aufgrund potentieller Gefährdungen Teil der Roten Liste sein sollen (LUDWIG et al. 2006). Chorologisch gesehen gehören hierher drei Gruppen von Arten:

- Arten mit räumlich sehr eng begrenzten Vorkommen. Wichtig für die Bewertung ist nicht allein die Individuenzahl bzw. die Anzahl der Fundorte, sondern auch deren räumliche Verteilung. Diese Arten können bereits durch lokal begrenzte menschliche Einwirkungen sehr stark beeinträchtigt werden.
- Arten, die in einem großen Gebiet, aber nur sehr sporadisch und mit äußerst geringer Individuenzahl auftreten. Hier können flächenwirksame menschliche Einwirkungen sehr schnell gefährlich werden.
- Arten, die ihr natürliches Verbreitungsgebiet derzeit in den Bezugsraum hinein erweitern, aber hier zunächst extrem selten sind.

V Vorwarnliste

Arten, die merklich zurückgegangen sind, aber aktuell noch nicht gefährdet sind. Sie werden nicht zu den bestandsgefährdeten Arten gerechnet. Daher zählen in Rote-Liste-Kategorie V eingestufte Arten nicht zu den Arten der Roten Liste im engeren Sinne.

D Daten unzureichend

Die Informationen zur Verbreitung, Biologie und Gefährdung einer Art sind unzureichend, wenn sie bisher oft übersehen bzw. nicht unterschieden wurden oder erst in jüngster Zeit taxonomisch untersucht wurden oder taxonomisch nicht ausreichend geklärt sind oder mangels Spezialisten eine mögliche Gefährdung nicht beurteilt werden kann.

Hier werden neben taxonomisch problematischen Arten auch solche Arten eingeordnet, zu denen nur sehr wenige oder nicht ausreichend aktuelle Stichproben vorliegen.

*** Ungefährdet**

Arten werden als ungefährdet eingestuft, wenn ihre Bestände zugenommen haben, stabil sind oder wenig zurückgegangen sind.

◆ Nicht bewertet

Vor dem Beginn der eigentlichen Gefährdungsanalyse wird entschieden, ob Arten oder Artengruppen aufgrund möglicher Ausschlusskriterien (z. B. Neobiota, Parasiten des Menschen und seiner Nutztiere, humanpathogene Pilze, Fehlen von Bearbeitern) pauschal nicht bewertet werden. Die Rote-Liste-Kategorie bringt zum Ausdruck, dass eine Bewertung nicht gewünscht oder zum derzeitigen Zeitpunkt nicht möglich ist. Dieser Sachverhalt darf nicht mit den Bedingungen für Rote-Liste-Kategorie D verwechselt werden, wo eine Gefährdungseinschätzung erwünscht ist, aber mangels zuverlässiger Daten nicht getroffen werden kann.

5 Artenlisten der Schnellkäfer Hessens und Gefährdungseinstufung der Arten

Die Standardartenliste mit Gefährdungseinstufung der Arten (Tab. 3) und das Kapitel „Kommentierte Artenliste“ enthalten alle Arten, deren Vorkommen für das Gebiet des heutigen Bundeslandes Hessen durch Belege gesichert ist. Daneben wurden auch alle Arten in die Listen aufgenommen, die seit 1827 (RÖMER-BÜCHNER) in Veröffentlichungen – soweit ausgewertet – gemeldet wurden. Man geht damit ein (aus Sicht der Autoren) vertretbares Risiko ein, Arten zu listen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht in Hessen vorkommen. Einerseits lässt sich ein Nichtvorkommen streng genommen nicht beweisen, andererseits mag es tatsächlich Zufallsfunde geben, beispielsweise einen Zuchterfolg aus eingetragenen Holz, das aus dem Alpenraum stammt. So meldet der bereits genannte RÖMER-BÜCHNER (1827) den boreomontanen *Ampedus tristis* aus der Umgebung Frankfurts am Main. HEYDEN (1904) erwähnt nicht nur diesen Fund RÖMER-BÜCHNERS nicht, er nennt auch den Autor nicht, weder bei den zuverlässigen Sammlern noch bei den unzuverlässigen. Weitere Arten mit vergleichbaren Meldungen werden ebenfalls nicht gelistet wie auch die drei *Ampedus*-Arten *rugosus* SCHIMMEL, 1982, *francolinus* BOUWER, 1984 und *impressicollis* BOUWER, 1984 (DKAT für Hessen mit „?“) (vgl. nachfolgende Auflistung). Grund für die Nichtberücksichtigung ist in diesen drei Fällen der nicht allgemein anerkannte taxonomische Status (MERTLIK 2007).

Ampedus tristis (LINNAEUS, 1758)

Ampedus rugosus SCHIMMEL, 1982

Ampedus francolinus BOUWER, 1984

Ampedus impressicollis BOUWER, 1984

Selatosomus confluens rugosus (GERMAR, 1836)

Negastrius arenicola (BOHEMAN, 1854)

Cardiophorus discicollis (HERBST, 1806)

Cardiophorus vestigialis ERICHSON, 1840 (und *var. atripes* BUYSSON, 1902)

Näheres zu diesen Arten im Kapitel „Kommentierte Artenliste“.

Nicht aufgenommen wurde das Taxon *Ludius amplicollis*, das ROTHENBURG (1907b) aus Darmstadt meldet, da seine Synonymie nicht gedeutet werden kann. Die Liste umfasst somit 125 Taxa.

5.1 Standardartenliste mit Gefährdungseinstufung der Arten

Tab. 3: Standardartenliste mit Gefährdungseinstufung der Arten

Art	RL HE	Häufigkeit	Letzter Fund	Risikofaktor	Urwaldrelikt
<i>Ampedus sinuatus</i> GERMAR, 1844	V	mh			
<i>Ampedus erythrogonus</i> (MÜLLER, 1821)	1	s			
<i>Ampedus rufipennis</i> (STEPHENS, 1830)	G	h			
<i>Ampedus forticornis</i> SCHWARZ, 1900	◆				
<i>Ampedus balteatus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	h			
<i>Ampedus praeustus</i> (FABRICIUS, 1792)	2	ss			
<i>Ampedus cardinalis</i> (SCHIOEDETE, 1865)	2	mh			1-m
<i>Ampedus scrofa</i> GERMAR, 1844	0	ex	1900		
<i>Ampedus brunnicornis</i> GERMAR, 1844	2	mh			1-m
<i>Ampedus nigerrimus</i> (LACORDAIRE, 1835)	V	sh			
<i>Ampedus sanguineus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	sh			
<i>Ampedus cinnabarinus</i> (ESCHSCHOLTZ, 1829)	3	s			
<i>Ampedus pomonae</i> (STEPHENS, 1830)	V	s			
<i>Ampedus sanguinolentus</i> (SCHRANK, 1776)	*	h			
<i>Ampedus pomorum</i> (HERBST, 1784)	*	sh			
<i>Ampedus nemoralis</i> BOUWER, 1980	G	s			
<i>Ampedus quercicola</i> (BUYSSON, 1887)	V	h			
<i>Ampedus triangulum</i> (DORN, 1924)	D	es		I	
<i>Ampedus nigroflavus</i> (GOEZE, 1777)	V	mh			
<i>Ampedus elongatulus</i> (FABRICIUS, 1787)	*	sh			

Art	RL HE	Häu- figkeit	Letzter Fund	Risiko- faktor	Ur- wald- relikt
<i>Ampedus melanurus</i> MULSANT & GUILLEBEAU, 1855	1	ss		D	
<i>Ampedus elegantulus</i> (SCHÖNHERR, 1817)	G	s			2-a
<i>Ampedus vandalitiae</i> LOHSE, 1976	1	es		D	
<i>Ampedus nigrinus</i> (HERBST, 1784)	V	s			
<i>Brachygonus megerlei</i> (LACORDAIRE, 1835)	3	mh			
<i>Brachygonus ruficeps</i> (MULSANT & GUILLEBEAU, 1855)	1	ss			1-m
<i>Reitterelater dubius</i> PLATIA & GATE, 1990	1	es		D	1-m
<i>Ischnodes sanguinicolis</i> (PANZER, 1793)	1	s			2-m
<i>Megapenthes lugens</i> (REDTENBACHER, 1842)	1	s		I	2-m
<i>Procraerus tibialis</i> (LACORDAIRE, 1835)	V	h			
<i>Podeonius acuticornis</i> (GERMAR, 1824)	1	es			1-m
<i>Elater ferrugineus</i> LINNAEUS, 1758	3	s		I	2-m
<i>Sericus brunneus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	s			
<i>Sericus sulcipennis</i> BUYSSON, 1893	D	ss			
<i>Dalopius marginatus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	sh			
<i>Agriotes pallidulus</i> (ILLIGER, 1807)	*	sh			
<i>Agriotes acuminatus</i> (STEPHENS, 1830)	*	sh			
<i>Agriotes gallicus</i> LACORDAIRE, 1835	*	h			
<i>Agriotes ustulatus</i> (SCHALLER, 1783)	*	h			
<i>Agriotes pilosellus</i> (SCHÖNHERR, 1817)	*	mh			
<i>Agriotes lineatus</i> (LINNAEUS, 1767)	*	sh			
<i>Agriotes obscurus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	sh			
<i>Agriotes sordidus</i> (ILLIGER, 1807)	D	s			

Art	RL HE	Häu- figkeit	Letzter Fund	Risiko- faktor	Ur- wald- relikt
<i>Agriotes sputator</i> (LINNAEUS, 1758)	*	sh			
<i>Ectinus aterrimus</i> (LINNAEUS, 1761)	*	sh			
<i>Idolus picipennis</i> (BACH, 1852)	2	s			
<i>Synaptus filiformis</i> (FABRICIUS, 1781)	*	mh			
<i>Adrastus limbatus</i> (FABRICIUS, 1777)	G	s			
<i>Adrastus axillaris</i> ERICHSON, 1841	G	s			
<i>Adrastus lacertosus</i> ERICHSON, 1841	◆		1953		
<i>Adrastus pallens</i> (FABRICIUS, 1792)	*	mh			
<i>Adrastus rachifer</i> (GEOFFROY, 1785)	*	sh			
<i>Adrastus montanus</i> (SCOPOLI, 1763)	1	es			
<i>Melanotus brunnipes</i> (GERMAR, 1824)	G	s			
<i>Melanotus villosus</i> (GEOFFROY, 1785)	*	sh			
<i>Melanotus castanipes</i> (PAYKULL, 1800)	*	mh			
<i>Melanotus punctolineatus</i> (PELERIN, 1829)	*	mh			
<i>Melanotus crassicollis</i> (ERICHSON, 1841)	*	s			
<i>Drasterius bimaculatus</i> (ROSSI, 1790)	◆		1854		
<i>Lacon querceus</i> (HERBST, 1784)	1	s			1-m
<i>Agrypnus murinus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	sh			
<i>Orithales serraticornis</i> (PAYKULL, 1800)	◆		vor 1904		
<i>Ctenicera virens</i> (SCHRANK, 1781)	◆		1854		
<i>Ctenicera heyeri</i> (SAXESEN, 1838)	◆		1878		
<i>Ctenicera pectinicornis</i> (LINNAEUS, 1758)	*	mh			
<i>Ctenicera cuprea</i> (FABRICIUS, 1775)	3	s			
<i>Liotrichus affinis</i> (PAYKULL, 1800)	1	ss		I	

Art	RL HE	Häufigkeit	Letzter Fund	Risikofaktor	Urwaldrelikt
<i>Actenicerus sjaelandicus</i> (MÜLLER, 1764)	3	mh		I	
<i>Prosternon tessellatum</i> (LINNAEUS, 1758)	*	h			
<i>Anostirus purpureus</i> (PODA, 1761)	G	s			
<i>Anostirus gracilicollis</i> (STIERLIN, 1896)	R	es			
<i>Anostirus castaneus</i> (LINNAEUS, 1758)	G	s			
<i>Aplotarsus incanus</i> (GYLLENHAL, 1827)	*	h			
<i>Aplotarsus angustulus</i> (KIESENWETTER, 1858)	V	s			
<i>Selatosomus aeneus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	s			
<i>Selatosomus latus</i> (FABRICIUS, 1801)	*	mh			
<i>Selatosomus cruciatus</i> (LINNAEUS, 1758)	2	es			
<i>Paraphotistus impressus</i> (FABRICIUS, 1792)	V	ss			
<i>Paraphotistus nigricornis</i> (PANZER, 1799)	G	s			
<i>Calambus bipustulatus</i> (LINNAEUS, 1767)	2	ss			
<i>Hypoganus inunctus</i> (LACORDAIRE, 1835)	G	mh			
<i>Denticollis rubens</i> PILLER & MITTERPACHER, 1783	G	mh			
<i>Denticollis linearis</i> (LINNAEUS, 1758)	*	h			
<i>Cidnopus pilosus</i> (LESKE, 1785)	*	h			
<i>Cidnopus aeruginosus</i> (OLIVIER, 1790)	G	s			
<i>Nothodes parvulus</i> (PANZER, 1799)	*	sh			
<i>Pheletes aeneoniger</i> (DEGEER, 1774)	*	mh			
<i>Pheletes quercus</i> (OLIVIER, 1790)	*	sh			
<i>Limonium minutus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	sh			
<i>Limonium poneli</i> LESEIGNEUR & MERTLIK, 2007	*	h			

Art	RL HE	Häufigkeit	Letzter Fund	Risikofaktor	Urwaldrelikt
<i>Limoniscus violaceus</i> (MÜLLER, 1821)	2	s			1-m
<i>Stenagostus rufus</i> (DEGEER, 1774)	V	ss			
<i>Stenagostus rhombeus</i> (OLIVIER, 1790)	*	h			
<i>Hemicrepidius niger</i> (LINNAEUS, 1758)	*	sh			
<i>Hemicrepidius hirtus</i> (HERBST, 1784)	G	s			
<i>Crepidophorus mutilatus</i> (ROSENHAUER, 1847)	2	s			2-m
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (FABRICIUS, 1801)	*	sh			
<i>Athous vittatus</i> (FABRICIUS, 1792)	*	sh			
<i>Athous subfuscus</i> (MÜLLER, 1764)	*	sh			
<i>Athous zebei</i> BACH, 1852	0	ex	1907		
<i>Athous bicolor</i> (GOEZE, 1777)	*	h			
<i>Athous campyloides</i> NEWMAN, 1833	R	es			
<i>Hypnoidus riparius</i> (FABRICIUS, 1792)	*	mh			
<i>Oedostethus quadripustulatus</i> (FABRICIUS, 1792)	G	s		D	
<i>Negastrius sabulicola</i> (BOHEMAN, 1854)	R	es	(1953)		
<i>Negastrius pulchellus</i> (LINNAEUS, 1761)	R	es	1995		
<i>Zorochros quadriguttatus</i> (LAPORTE DE CASTELNAU, 1840)	1	es	(vor 1897)	D, N	
<i>Zorochros dermestoides</i> (HERBST, 1806)	1	es		D, N	
<i>Zorochros dufouri</i> (BUYSSON, 1900)	D	mh		D, N	
<i>Zorochros meridionalis</i> (LAPORTE DE CASTELNAU, 1840)	0	ex	vor 1860	D, N	
<i>Quasimus minutissimus</i> (GERMAR, 1823)	G	mh			

Art	RL HE	Häufigkeit	Letzter Fund	Risikofaktor	Urwaldrelikt
<i>Cardiophorus nigerrimus</i> ERICHSON, 1840	*	h			
<i>Cardiophorus gramineus</i> (SCOPOLI, 1763)	G	s			
<i>Cardiophorus ruficollis</i> (LINNAEUS, 1758)	*	mh			
<i>Cardiophorus atramentarius</i> ERICHSON, 1840	*	h		D, I	
<i>Cardiophorus erichsoni</i> BUYSSON, 1901	V	mh			
<i>Cardiophorus rufipes</i> (GOEZE, 1777)	◆		1908		
<i>Cardiophorus ebeninus</i> (GERMAR, 1824)	◆	es			
<i>Cardiophorus asellus</i> ERICHSON, 1840	3	mh			
<i>Dicronychus cinereus</i> (HERBST, 1784)	*	sh			
<i>Dicronychus rubripes</i> (GERMAR, 1824)	◆	ex	1936		
<i>Dicronychus equisetioides</i> LOHSE, 1976	1	ss		D	
<i>Dicronychus equiseti</i> (HERBST, 1784)	◆		1907		
<i>Paracardiophorus musculus</i> (ERICHSON, 1840)	1	ss			
<i>Drapetes mordelloides</i> (HOST, 1789)	2	ss			

Legende:**RL HE**

Rote-Liste-Kategorie, Einstufung der Art nach der vorliegenden Roten Liste
(nach LUDWIG et al. 2009)

- 0** Ausgestorben oder verschollen
- 1** Vom Aussterben bedroht
- 2** Stark gefährdet
- 3** Gefährdet
- G** Gefährdung unbekannten Ausmaßes
- R** Extrem selten
- V** Vorwarnliste
- D** Daten unzureichend
- *** Ungefährdet
- ◆** Nicht bewertet

Häufigkeit

- ex** ausgestorben
es extrem selten
ss sehr selten
s selten
mh mäßig häufig
h häufig

Letzter Fund

Jahr der letzten Meldung bzw. des letzten Belegs
 In Klammern, wenn aktueller Wiederfund vorliegt

Risikofaktor

(nach LUDWIG et al. 2009)

- D** Verstärkte, direkte menschliche Einwirkungen
I Verstärkte, indirekte menschliche Einwirkungen
N Abhängigkeit von nicht langfristig gesicherten Naturschutzmaßnahmen

Urwaldrelikt

(nach MÜLLER et al. 2005 und ECKELT et al. 2018)

- 1** mit höchsten Ansprüchen an die Habitatqualitäten
2 mit hohen Ansprüchen an die Habitatqualitäten
a Altholzbesiedler
m Mulm(höhlen)besiedler

5.2 Kommentierte Artenliste

In den Artkapiteln werden folgende Symbole verwendet:

RL HE

Einstufung der Art nach der vorliegenden Roten Liste (nach LUDWIG et al. 2009)

- | | |
|----------------|---------------------------------|
| 0 | Ausgestorben oder verschollen |
| 1 | Vom Aussterben bedroht |
| 2 | Stark gefährdet |
| 3 | Gefährdet |
| G | Gefährdung unbekannten Ausmaßes |
| R | Extrem selten |
| V | Vorwarnliste |
| D | Daten unzureichend |
| * | Ungefährdet |
| ◆ | Nicht bewertet |
| nicht gelistet | keine Art der Roten Liste |

DKAT HE

Nachweis für die Art nach dem Verzeichnis der Käfer Deutschlands (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998) und der daraus folgenden Entomofauna Germanica (BLEICH et al., <http://www.coleokat.de/de/fhl/>, zuletzt geprüft am 31.07.2021)

- Nachweis vor 1900
- vor 1950
- + vor 2000
- * nach 2000
- ? fragliche Meldungen
- / korrigierte Falschmeldungen
- leer kein Eintrag

Weitere Abkürzungen können der Liste der Abkürzungen (Anhang) entnommen werden.

***Ampedus sinuatus* RL HE: V, DKAT HE: ***

Vor 1950 eine selten nachgewiesene Art. HORION (1953) bezeichnet die Art als „sehr selten“ und vermerkt keine Funde zwischen 1908 und 1953. Eine bemerkenswerte Zunahme an Einzelfunden ist ab der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts festzustellen, jedoch ausschließlich in den auf Sand stockenden Wäldern Südhessens, meist an Kiefer (*Pinus sylvestris*), seltener an Eiche (*Quercus* ssp.). Die Ursachen sind nicht bekannt, LAIBNER (2000) vermutet eine Ausbreitung der Art vom südöstlichen Mitteleuropa aus.

***Ampedus forticornis* RL HE: ♦, DKAT HE: /**

Die zum Eintrag im DKAT gehörende Quelle enthält keinen Eintrag für *A. forticornis*, wohl aber für *A. rufipennis*, die Meldung für diese Art ist dort aufgenommen.

***Ampedus tristis* RL HE: nicht gelistet, DKAT HE: leer**

RÖMER-BÜCHNER (1827) führt die im östlichen Mitteleuropa vorkommende, ausgesprochen montane Art *A. tristis* aus Frankfurt am Main an, zum Autor siehe auch S. 33. Belege konnten nicht gefunden werden, der Verbleib seiner Sammlung ist nicht geklärt.

***Ampedus scrofa* RL HE: 0, DKAT HE: •**

Die Situation um die beiden schwarzen, habituell ähnlichen *Ampedus*-Arten *A. aethiops* (LACORDAIRE, 1835 sensu FHL (FREUDE, HARDE & LOHSE, 1964–1983)) und *A. brunnicornis* GERMAR, 1844 schien über etwa 150 Jahre hindurch eindeutig: *A. aethiops* mit ausgesprochen montaner Verbreitung und an Nadelholz gebunden, *A. brunnicornis* im Tiefland vorkommend und die Larvalentwicklung ausschließlich in braunfaulem Eichenholz (*Quercus* spp.). Dazu passte jedoch nicht, dass LACORDAIRE seine Art aus der Umgebung von Paris beschrieben hatte, womit meist der Wald von Fontainebleau mit seinen Beständen alter Laubbäume im Pariser Becken gemeint war. Irritieren konnten auch die Meldungen für schwarze *Ampedus*-Arten aus Hessen aus dem 19. und frühen 20. Jahrhundert: HEYDEN (1904) nennt *A. nigerrimus* und *A. aethiops*, BACH (1854, 1867) führt *A. nigerrimus* aus Kassel an mit dem Hinweis „brunnicornis Germ. heißt nigerrimus Lac.“ SCRIBA (1865, 1869) nennt *A. nigerrimus* und *A. scrofa*, WEBER (1903, 1905) nur *A. aethiops*, BÜCKING (1931) nur *A. nigerrimus*. RIEHL (1860, 1862) schließlich führt *A. scrofa* und *A. „scrofa var. aethiops“* aus Kassel an. HORION (1953) zweifelt alle Meldungen für *A. aethiops* sensu FHL von HEYDEN, SCRIBA und WEBER aus Hessen an, wobei er auch mit den Fundumständen argumentiert, die nur Hinweise auf Eichen (*Quercus* spp.) enthielten, nicht aber auf Nadelholz, wie es für *A. aethiops* zu erwarten wäre.

Die Untersuchungen DELNATTES (2013) bringen Licht ins Dunkel: Sowohl LACORDAIRE als auch GERMAR beschreiben die gleiche im Tiefland lebende und an Eichen (*Quercus* spp.) gebundene Art, deren bis heute gültiger Name *A. brunnicornis* GERMAR, 1844 lautet. Daneben beschreibt GERMAR 1844 die montane Art mit dem durch DELNATTE revalidierten Namen *A. scrofa*. Ab etwa 1860 verwenden verschiedene Autoren den Namen *A. aethiops* irrtümlich für die montane Art, der Irrtum setzt sich weitgehend durch, nicht zuletzt aufgrund der Reputation seiner Urheber.

Klarheit konnte in dieser Situation nur die Überprüfung der Belege schaffen, da die von den Erfassern bzw. Autoren zugrunde gelegte Taxonomie meist nicht erläutert wird. Findet man aber in der Sammlung Heyden (SDEI) das ausgesteckte Art-Etikett „{aethiops brunnicornis}“ für *A. brunnicornis* GERMAR, 1844, erscheinen die Meldungen HEYDENS (1904) in einem anderen Licht: HERBER fand in Wiesbaden „an jungen Eichen“ nicht *A. aethiops* sensu FHL, sondern

A. aethiops = *brunnicornis* GERMAR, 1844, und neben *A. aethiops* führt HEYDEN als weitere schwarze *Ampedus*-Art folglich nur *A. nigerrimus* (LACORDAIRE, 1835) an. Dieser Gedankengang kann nicht ohne weiteres auf die anderen oben genannten Meldungen übertragen werden, da dort andere Verhältnisse vorliegen.

Festzuhalten ist, dass einige der als „*A. aethiops*“ etikettierten und/oder ausgesteckten Belege erwartungsgemäß zu *A. brunnicornis* gehören: In einer Serie aus vier Belegen in der Sammlung Riehl finden sich 2 *A. brunnicornis* (1 ♂ und 1 ♀ aus Kassel), aber auch 1 ♀ *A.-scrofa*-Individuum (Cass.[el], „*scrofa* var. *aethiops*“)⁵.

Aus der Nassau-Sammlung des Museums Wiesbaden liegt 1 ♂ vor („Wiesbaden“ ohne weitere Angaben), das ebenfalls zu *A. scrofa* GERMAR, 1844 gehört.

Drei Belege im Senckenberg Naturmuseum Frankfurt am Main (SMF) gehören sicher zu *A. scrofa*: 1 ♂ und 1 ♀, „Fa.M.“. Die Bedeutung dieser Angabe und auch der Sammler ließen sich nicht ermitteln⁶. Auch 1 ♀ „Frankfurt am Main/Passavant“ gibt Rätsel auf.

Eine befriedigende Erklärung für diese Belege bietet sich zurzeit nicht an, da nicht sicher ist, ob die ökologischen Ansprüche von *A. scrofa* an den Fundorten erfüllt wurden. Andererseits könnte man einen Import der Tiere im Brutholz in Betracht ziehen, dann läge jedoch kein autochthones Vorkommen in Hessen vor.

Die aus Wiesbaden von Herber gemeldeten Exemplare konnten bisher nicht aufgefunden und untersucht werden. Nach der obigen Deutung der Meldungen in HEYDEN (1904) wird es sich um *A. brunnicornis* handeln.

***Ampedus rugosus* RL HE: nicht gelistet, DKAT HE: ?**

Aufgrund des nicht gesicherten taxonomischen Status nicht aufgenommen.

***Ampedus quercicola* RL HE: V, DKAT HE: ***

Für diese zunächst als selten oder wenig verbreitet eingeschätzte Art liegen aus Hessen 159 Meldungen mit insgesamt 201 Exemplaren vor, fast alle aus der Zeit

5 Und ein weiteres ♀ aus Österreich.

6 Siehe Fußnote 7 auf Seite 49.

nach 1960. Aus dem 19. Jahrhundert ist nur jeweils 1 Exemplar aus Weilburg (Schenck) bzw. Wiesbaden (Sammlung Giebeler), bis 1960 nur 1 weiteres Exemplar aus Hanau, leg. Kraemer, aus dem Jahr 1938 vorhanden.

Die Art zeigt plastische Habitatansprüche, Vorkommen finden sich in relativ naturnahen Wäldern (Groß-Gerauer Wald), aber auch in Streuobstwiesen und Parks.

***Ampedus triangulum* RL HE: D, DKAT HE: ***

2 Exemplare mit sicherer Determination liegen vor, 2 weitere sind nicht sicher determiniert. Da der Art-Status zeitweise nicht allgemein anerkannt war (ZEISING & SIEG, 1992, MERTLIK 2007), liegen nur vereinzelt Daten zu Biologie und Verbreitung vor (DORN 1924/1925). Damit ist keine ausreichende Basis für eine Einstufung gegeben.

***Ampedus melanurus* RL HE: 1, DKAT HE: ***

Alle Nachweise dieser Art stammen von einem Fundort, dem NSG „Urwald Sababurg“ im Reinhardswald. Aufgrund der offenbar geringen Populationsdichte der Art (auch aus Fallen liegen jeweils nur Einzelexemplare vor), der Habitatreue und der Begrenztheit an Brutbäumen ist die Art stark gefährdet.

***Ampedus vandalitiae* RL HE: 1, DKAT HE: +**

Nur 3 Exemplare sind für Hessen gemeldet. Die Art ist aufgrund ihrer strengen Bindung an Eichenholz (*Quercus* spp.) bestimmter Fäulnis- und Zerfallsstadien stark gefährdet.

***Ampedus francolinus* RL HE: nicht gelistet, DKAT HE: ?**

Siehe S. 33

***Ampedus impressicollis* RL HE: nicht gelistet, DKAT HE: ?**

Siehe S. 33

Brachygonus megerlei* RL HE: 3, DKAT HE: ***Reitterelater dubius* RL HE: 1, DKAT HE: ***

Die zweite dieser beiden habituell ähnlichen Arten, *R. dubius*, wurde erst 1990 beschrieben, als man sie unter den Exemplaren von *Brachygonus megerlei* entdeckte, die man aus einer anbrüchigen, hohlen Eiche (*Quercus* spp.) erhielt. Beide Arten unterscheiden sich nicht nur morphologisch, sondern sind auch ökologisch mehr oder weniger deutlich voneinander abgrenzbar. *B. megerlei* besiedelt überwiegend Wände und Mulm von Stammhöhlen in Eichen (*Quercus* spp.), während *R. dubius* sich im Inneren der Äste entwickelt, und zwar von der untersten bis in die Wipfelregion. Zudem finden sich in optimalen Habitaten meist umfangreiche Populationen von *B. megerlei*, während von *R. dubius* eher einzelne bis wenige Imagines gefunden werden (CHASSAIN 1992). Dies kann zwar auch von der Größe der besiedelten Baumpartien abhängen, dennoch ist *R. dubius* offenbar ausgesprochen stenök, was seine Habitatsansprüche angeht. *B. megerlei* hingegen weicht in Ersatzhabitate aus, man findet ihn dann in Alleen, Parks und auch nicht nur in Eichen (*Quercus* spp.), auch andere Laubhölzer und Obstbäume werden angenommen (STUMPF 1994). Daraus ist eine deutlich prekärere Gefährdungssituation für *R. dubius* abzuleiten.

***Elater ferrugineus* RL HE: 3, DKAT HE: ***

Das typische Habitat dieser Art (Abb. 10) sind große, von Scarabaeidenlarven besiedelte Mulmhöhlen in Eichen (*Quercus* spp.), Buchen (*Fagus* spp.) und Pappeln (*Populus* spp.). Etwa ein Drittel der Meldungen seit der Mitte des 20. Jahrhunderts beziehen sich allerdings auf Ersatzhabitate (Obstbäume) oder Habitate ohne das für *E. ferrugineus* typische Nahrungsangebot (Scarabaeidenlarven, besonders *Osmoderma eremita*). Die Verfügbarkeit alter, abgängiger Hochstamm-Obstbäume mit Baumhöhlen als Fortpflanzungshabitat für die Art wird vermutlich in den nächsten Jahren deutlich abnehmen (SCHMIDL 2000).

***Sericus sulcipennis* RL HE: D, DKAT HE: ***

Die Art wurde 1871 als var. *sulcipennis* zu *S. brunneus* beschrieben, seitdem mit *S. brunneus* vermennt und erst 2011 von LESEIGNEUR & PIGUET als species propria erkannt und neu beschrieben. Die Autoren nennen 2 Exemplare aus



Abb. 10: *Elater ferrugineus*, Typusart für Gattung und Familie, zählt zu den stattlichsten einheimischen Elateriden © Franz Rahn

Deutschland, eines in der Sammlung Leseigneur (Beuren, Württemberg), das andere in der Sammlung Platia (Friedland, Astarhon, ohne weitere Angaben, Platia per E-Mail). Eigene Nachforschungen in den Sammlungen von Museen und Kollegen ergaben bis Ende September 2020 26 Belege dieser Art aus Hessen und weitere 56 Belege aus dem restlichen Deutschland bzw. Europa unter 464 „*brunneus*“-Exemplaren. Da sowohl Verbreitung wie auch Gefährdungen nicht endgültig bekannt sind, weil die *S.-sulcipennis*-Exemplare bis jetzt als *S. brunneus* betrachtet wurden, muss die Art mit D eingestuft werden.

***Agriotes sordidus* RL HE: D, DKAT HE: ***

A. sordidus breitet sich nach den Untersuchungen von LEHMUS & NIEPOLD (2013) entlang dem Rhein und seinen Nebenflüssen nach Norden bzw. Nordwesten aus. Nach dem Erstnachweis in Hessen (Wiesbaden, STEINWARZ 1986) lagen lediglich 4 weitere Funde aus Südhessen vor (Riedstadt, Pfungstadt, zwischen 2000 und 2007). Dagegen erhielt LEHMUS regelmäßige Funde mit stark schwankender Abundanz aus dem Schnellkäfer-Monitoring der Jahre 2011 bis 2016 (Lehmus in Vorbereitung):

Trebur-Geinsheim	2 208 Individuen
Wiesbaden-Nordenstadt	2 422 Individuen
Münzenberg	70 Individuen
Bad Hersfeld	0 Individuen

Diese Zahlen stützen die Annahmen zur Ausbreitung der Art. Eine endgültige Einstufung der Art muss jedoch durch weitere Untersuchungen abgesichert werden.

***Adrastus lacertosus* RL HE: ♦, DKAT HE: /**

Die Art wurde irrtümlich im DKAT aus RUPP (1973) zitiert, wo sie als Nachweis nicht genannt wird. In Deutschland ist *A. lacertosus* eine Art mit ausgesprochen montaner Verbreitung in den Alpen und höheren Mittelgebirgen. Ein Vorkommen in Frankfurt am Main (Boettger, Metzler nach HEYDEN, 1904) erscheint daher wenig wahrscheinlich. Belege für Hessen konnten bisher nicht gefunden werden.

***Drasterius bimaculatus* RL HE: ♦, DKAT HE: ?**

Ein besonderer Fall ist *Drasterius bimaculatus*, eine leicht kenntliche Art mit geringer Wahrscheinlichkeit zur Fehlbestimmung, die im 19. Jahrhundert dreimal aus Hessen gemeldet wurde. Diese im gesamten Mittelmeerraum verbreitete Art kommt in Mitteleuropa in Österreich und der Tschechischen Republik vor. Einzelne, meist historische und teilweise unbelegte Angaben liegen auch aus Deutschland vor, Funde für Hessen nennt HORION (1953) jedoch nicht. Aus Hessen wird die Art angeführt für Kassel von LANDGREBE (1838), für Hanau von JUNKER (1845) und für die „Wetterau“ von BACH (1854). Die Sammlung Bach ist verschollen und der Verbleib der Sammlungen Landgrebe und Junker ungeklärt, sodass keine Belege gefunden wurden. Hinzu kommt, dass Angaben JUNKERS von SCRIBA (1863) und HEYDEN (1904) als unzuverlässig angesehen wurden; ähnlich hat sich WEBER (1903) über Funde Landgrebes geäußert (teste MALEC und SCHAFFRATH). Ein (dauerhaftes) Vorkommen in Hessen war und ist wenig wahrscheinlich.

***Orithales serraticornis* RL HE: nicht gelistet, DKAT HE: /**

In Mitteleuropa ist die Art nur in den östlichen Mittelgebirgen verbreitet, nach Westen wird sie zunehmend seltener. Zum Teil existieren für Deutschland nur historische Angaben, hier kommt die Art heute nur in Bayern und Sachsen vor. Für Hessen liegen historische Angaben für Kassel (LANDGREBE, 1838) und für Ha-

nau (JUNKER 1845) vor. Für beide Meldungen wurden keine Belege gefunden, siehe auch Bemerkungen zu Junker und Landgrebe bei der vorigen Art. HEYDEN (1904) meldet 2 Weibchen dieser Art für Frankfurt am Main. Die Belege befinden sich in der Sammlung Heyden im SDEI Müncheberg, es handelt sich allerdings bei beiden Belegen um *Procræus tibialis*. Die Art wird daher in der vorliegenden Roten Liste nicht gelistet.

Ctenicera virens RL HE: ♦, DKAT HE: ?

Die in Mitteleuropa montan verbreitete Art führt BACH (1854) mit dem Fundort „Forsthaus Schwanheim“ an, heute ein Stadtteil von Frankfurt am Main, ein Beleg existiert wegen des Verlustes der Sammlung nicht. Die Art wird wie auch *Ct. heyeri* (siehe dort) zuweilen fehlbestimmt, wenn die Unterschiede zu *Ct. pectinicornis* (Abb. 11) oder *Ct. cuprea* nicht beachtet werden.

Ctenicera heyeri RL HE: ♦, DKAT HE: ?

Für diese ausgesprochen montane Art nennt HEYDEN (1904) einen Fund aus Dillenburg von A. Schenck, im DKAT als „K. von Schenk [sic!], Umgebung Friedberg“ zitiert. Ein Beleg konnte im Museum Wiesbaden nicht gefunden werden.



Abb. 11: *Ctenicera pectinicornis*, hier das Männchen mit den namensgebenden stark gekämmten Fühlern. Ab der kollinen Stufe ist die Art weit verbreitet in Hessen und wird zuweilen verwechselt mit der montanen Art *Ct. heyeri*. © Franz Rahn

Ein ♀ aus der Sammlung Katheder im SMF, Fundort „Taunus, 1884“⁷, gesteckt als *Ct. heyeri*, erwies sich als *Ct. pectinicornis*.

***Liotrichus affinis* RL HE: 1, DKAT HE: ***

Eine weitere Art mit montaner Verbreitung. Nur drei Funde aus Hessen sind bekannt: Eppenhain/Taunus (Katheder, 1860, keinen Beleg gefunden), Obersberg/Bad Hersfeld (PUTHZ 1977) und Steinkopf/Rhön (SCHAFFRATH 2007).

***Actenicerus sjaelandicus* RL HE: 3, DKAT HE: ***

Nach FHL auf feuchten Wiesen usw. in Mitteleuropa überall häufig. In Hessen wurde die Art bis in die 1960er Jahre regelmäßig, wenn auch nicht häufig, und fast immer in Einzelexemplaren gemeldet. Aus dem Vogelsberg lagen aus den 1970er Jahren vermehrt Meldungen vor, in erster Linie von Feuchtwiesen, anmoorigen oder schattigen Waldrändern in den mittleren und höheren Lagen des Mittelgebirges (RUPP 1973). Für den kurzfristigen Bestandstrend muss jedoch ein Rückgang der Nachweiszahl angezeigt werden.

***Anostirus gracilicollis* RL HE: R, DKAT HE: ***

Wenige Jahre, nachdem Stierlin auf diese mit *A. purpureus* (Abb. 12) leicht zu verwechselnde Art aufmerksam gemacht hatte, wurde sie nach aktuellem Stand erstmalig in Hessen nachgewiesen: 13.06.1905, Falkenstein im Taunus, 1 Weibchen in der Sammlung Heyden im SDEI. Erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts (1998, Nationalpark Kellerwald-Edersee) gelang der nächste Nachweis in Hessen. Im 21. Jahrhundert wurde die Art häufiger festgestellt, von 13 Belegen stammen 11 aus dem Nationalpark Kellerwald-Edersee und nur zwei von einem weiteren Fundort, dem Angstfels bei Lorch. Aktuell liegen keine Hinweise auf eine weitere Verbreitung der Art vor.

7 Ein darunter angebrachtes Etikett „F.a.M.“ kann als Frankfurt am Main gedeutet werden, jedoch ohne hinreichende Sicherheit, ob es sich überhaupt um einen (zweiten) Fundort handelt. Bedeutung bzw. Herkunft der „F.a.M.“-Etiketten konnte nicht geklärt werden.



Abb. 12: Ein *Anostirus-purpureus*-Männchen, von der wesentlich selteneren Zwillingsart *A. gracilicollis* äußerlich nur durch die Form des letzten Sternits verschieden
© Franz Rahn

***Selatosomus confluens rugosus* RL HE: nicht gelistet, DKAT HE: leer**

Zwei Meldungen von Kraemer sind für „Taunus“ und „Rhön“ in einer zur Sammlung Kraemer erstellten und offensichtlich unvollständigen Sammlungsliste vorhanden. Die zugehörigen Belege konnten nicht gefunden werden.

***Selatosomus cruciatus* RL HE: 2, DKAT HE: ***

Die leicht kenntliche Art (Abb. 13) wurde bis 1900 ziemlich regelmäßig, wenn auch vereinzelt, gemeldet, zumeist aus dem südhessischen Raum. Danach liegen nur drei Meldungen bis 1950 vor, vier aus dem Jahr 1951 und ein Fund

aus 1964. Die letzten drei Funde aus dem 20. Jahrhundert stammen von einem Fundort aus den Jahren 1982 und 1989 (Eppertshausen, leg. Höhner). Nach 2000 sind erst zwei Einzelfunde in der Darmstädter Region aus den Jahren 2015 und 2017 bekannt geworden.



Abb. 13: *Selatosomus cruciatus* wird trotz seiner markanten Färbung nur selten in Südhessen nachgewiesen: Nur zwei Funde in diesem Jahrhundert.
© Václav Dušánek, www.elateridae.com

***Limonius minutus* RL HE: *, DKAT HE: ***

***Limonius poneli* RL HE: *, DKAT HE: ***

2007 beschrieben LESEIGNEUR & MERTLIK zu der etablierten Art *L. minutus* eine Zwillingsart, *L. poneli*. Die Ähnlichkeit beider Arten ist derart groß, dass sich lediglich die Männchen aufgrund von Unterschieden in den Proportionen des Aedeagus sicher trennen lassen. Den Weibchen wird das Taxon der am gleichen Fundort festgestellten Männchen zugeordnet, eine Bestimmung im eigentlichen Wortsinn ist bisher nicht möglich. Dieses Verfahren gründet auf der Annahme,

dass beide Arten nicht am gleichen Fundort vorkommen, und ist nur so lange praktikabel, bis das Gegenteil dieser Annahme festgestellt wird (LESEIGNEUR & MERTLIK 2007). Liegen von einem Fundort nur Weibchen vor und existieren keine Vergleichsdaten, werden sie als *L. minutus*, die erstbeschriebene und vermeintlich häufigere Art, kartiert. Dadurch erreicht man, dass die Nachweise von *L. poneli* eine einheitliche Gruppe mit sicherer Bestimmung bilden. Da keine Angaben über Mindestgrößen der Habitate vorliegen, können beide Arten durchaus von einem Fundort vorliegen, sofern dieser groß genug bemessen ist und die unten angegebenen ökologischen Ansprüche erfüllt.

LESEIGNEUR & MERTLIK (2007) diskutieren eine ökologische Separierung der beiden Arten:

- *L. minutus*: In Flugsandgebieten, Wald auf Sandboden, auf sonnigen Hängen.
- *L. poneli*: In Gebüsch und Heckenriegeln in Grün- und Ackerland, in Flussauen, auf Magerrasen und in offenen Wäldern.

Die Käfer werden ganz überwiegend durch Klopfen aus Büschen und Bäumen (Solitäre, Heckenriegel, Waldränder) erhalten, in geringerer Anzahl durch Streifen auf den umgebenen Wiesen oder Weiden. Demgegenüber finden sich wenige Exemplare in Boden- und Fensterfallen.

L. minutus ist nach den aktuell vorliegenden Zahlen aus dem gesamten Datenbestand in Hessen weiter verbreitet als *L. poneli* (Abb. 14): 383 Belege von 153 Fundorten gegenüber 152 Belegen von 39 Fundorten. Es ist nicht auszuschließen, dass sich dieses Verhältnis mit der Zahl gesichteter Belege aus historischen Sammlungen ändert. Die ältesten Belege von *L. poneli* fanden sich in den Sammlungen Riehl (1860, Kassel) und Eisenach (1883, Rotenburg a. d. Fulda).

***Limoniscus violaceus* RL HE: 2, DKAT HE: ***

Als einzige Elateridenart wird *L. violaceus* (Abb. 15 oben) in der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) der Europäischen Union aufgeführt – und zwar im Anhang II. Hierbei handelt es sich um Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. „Alle Vorkommen der Art müssen großräumig geschützt

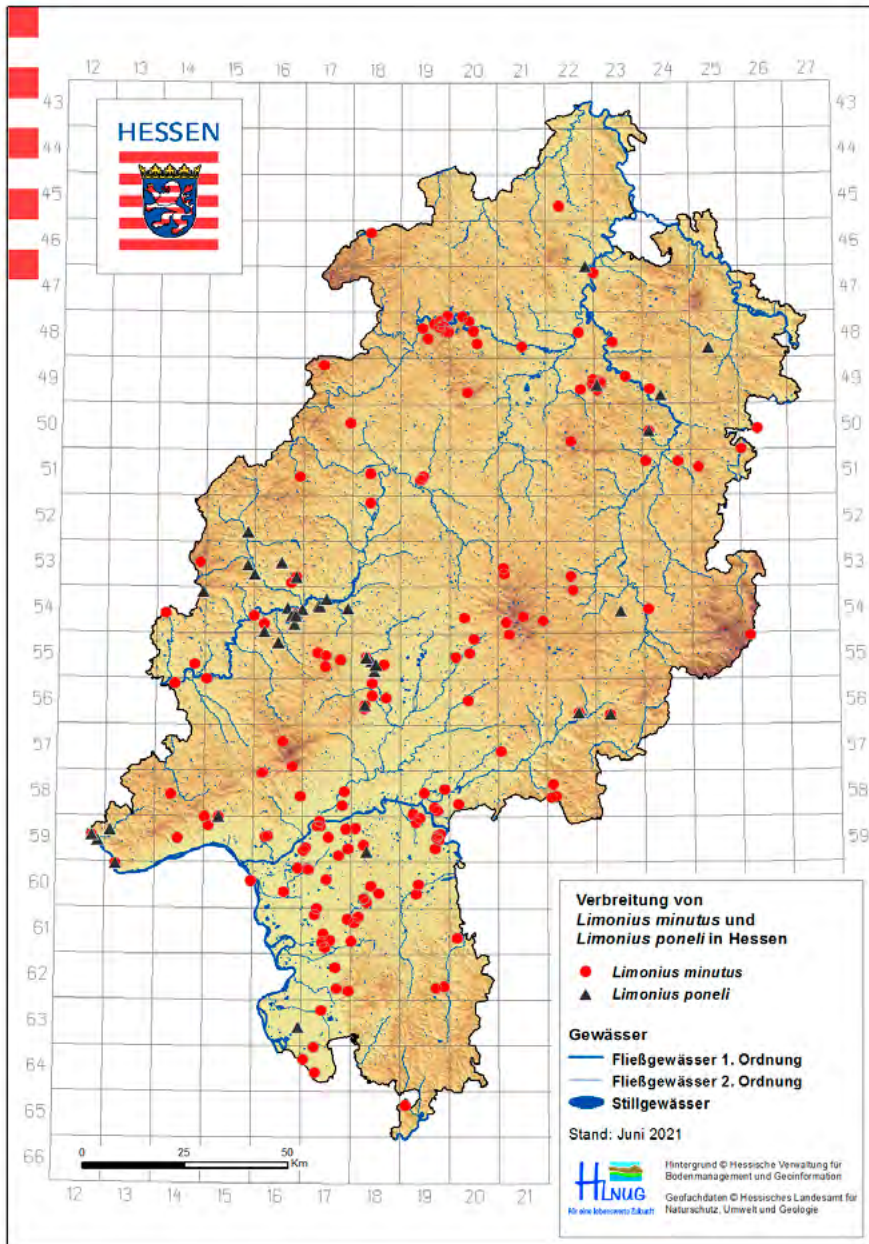


Abb. 14: Aktuelle Verbreitung von *Limonius minutus* (rote Punkte) und *L. poneli* (schwarze Dreiecke) in Hessen © HLNUG

werden, damit stets ein Angebot geeigneter besiedelbarer Bäume vorhanden ist. Die isoliert liegenden Vorkommen sollten vernetzt werden, um einen genetischen Austausch zu ermöglichen. Insgesamt sollte die Forstwirtschaft besonders in den Wäldern mit alten Baumbeständen extensiviert werden“ (BfN 2019).



Abb. 15: *Limoniscus violaceus* (oben) und *Ischnodes sanguinicollis* (unten) sind zwei Arten mit speziellen Anprüchen an ihre Brutbäume: *Limoniscus* benötigt vermurmte Höhlen im Stammfuß von Buchen (*Fagus sylvatica*), *Ischnodes* braunfaule Holzpartien im Inneren von Eichenhöhlen (*Quercus* spp.). © Franz Rahn

Nach DKAT (BLEICH et al., 26.01.2020) liegen vier von bundesweit neun Messtischblättern mit aktuellen Nachweisen von *L. violaceus* auf hessischem Gebiet. Dem Land Hessen als einem der walddreichen Bundesländer kommt daher eine besondere Bedeutung zu, gilt *L. violaceus* doch als Stellvertreter für eine Gruppe holzbewohnender Elateridenarten, die besonders hohe Ansprüche an ihr Entwicklungshabitat stellen. Es mag daher überraschen, dass die Art “nur” in Rote-Liste-Kategorie 2 eingestuft wird, die aktuelle Bestandssituation erscheint jedoch hinreichend groß und stabil und unterscheidet sich damit deutlich von der Gefährdung der in Rote-Liste-Kategorie 1 eingestuften Arten (*Brachygonus ruficeps*, *Reitterelater dubius*, *Ischnodes sanguinicollis* (Abb. 15 unten), *Megapenthes lugens*, *Podeonius acuticornis* oder *Lacon querceus*).

Athous zebei RL HE: 0, DKAT HE: •

Diese montane bis subalpine Art wird aus Deutschland für die Alpen und die östlichen Mittelgebirge gemeldet, nicht aber für die nordwestlichen (HORION 1953). Sie kommt vermutlich nicht in Hessen vor. HEYDEN (1904) führt indes einen Fund aus Weilburg von Schenck an, zu dem ein Beleg aus dem Museum Wiesbaden passt mit den Etiketten „Weilburg“ und „Collektion Schenck“⁸, bei dem es sich um *A. zebei* handelt. Die unbelegte Meldung von ROTHENBURG (1907b) für diese Art („Einzeln bei Darmstadt geklopft“) weckt Zweifel.

Oedostethus quadripustulatus RL HE: G, DKAT HE: *

Für die Art *O. quadripustulatus* liegen 14 Nachweise bis 1995 aus ganz Hessen vor, darunter je einmal aus Weilburg (Schenck) und Gudensberg (Kunz). Weitere Funde nach 1995 stammen überwiegend aus dem Lahntal: Runkel-Dehrn, Leun, Niederbiel und Gießen-Kleinlinden, wo die Art von ufernahen Mähwiesen gekeschert werden kann.

8 Auch dieser Fund wird in DKAT aus „Umgebung Friedberg“ zitiert. Ein zweiter Beleg vom gleichen Ort (Weilburg/Collektion/Schenck.; *A. zebei*/Bach. [RS] Haplathous/Zebe/Bach) ist ein Artefakt: das Abdomen könnte zu *A. zebei* gehören, der angeklebte Vorderkörper stammt von *Hemicrepidius niger*.

***Negastrius arenicola* RL HE: nicht gelistet, DKAT HE: leer**

Diese Art der deutschen Küstenregionen wurde bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts als Form von *N. pulchellus* angesehen und auch als solche gemeldet (HEYDEN 1904, HORION 1953). Überprüfte Belege, vereinzelt als *N. arenicola* gesteckt, erwiesen sich als *N. pulchellus* oder *N. sabulicola*. Die Art wird daher nicht gelistet.

***Negastrius sabulicola* RL HE: R, DKAT HE: ***

Der Eintrag „+“ (DKAT HE) beruhte wohl auf dem entsprechenden Eintrag in KÖHLER & KLAUSNITZER (1998, DKAT-Vorläufer als gedruckte Version) und wird im DKAT RENNER (1991) zugeschrieben. Dort ist jedoch lediglich ein Nachweis aus Nordrhein-Westfalen angeführt, somit fehlt eine Grundlage für diese Meldung in DKAT für Hessen.

Folgende Belege lagen den Autoren vor: aus Kassel (Sammlung Riehl, nicht in RIEHL (1860) gelistet), Hanau (Dehnert, in Sammlung Höhner), Darmstadt (Sammlung K. Neumann im SMF) und „F.a.M.“ in Sammlung SMF, siehe Fußnote 7, S. 49. HEYDEN (1904) meldet aus der Umgebung Frankfurts am Main von Sandgruben bzw. Sandflächen „pulchellus L. (♀ = sabulicola Bohem.)“, womit nach aktueller Nomenklatur *N. pulchellus* gemeint ist. Die Art wurde letztmalig 1953 in Hessen nachgewiesen (Umgebung Hanau, leg. Höhner), bis F. Lange (Niedernhausen) im Februar 2021 1 Exemplar aus Hochwassergenist von Trebur-Kornsand auslesen konnte. Bei Nachweisen aus Hochwassergenist kann allerdings der sonst angenommene Zusammenhang zwischen Fundort und Lebensraum bzw. Reproduktionsort aufgehoben sein, da eine Verdriftung einzelner Tiere über weite Entfernungen nicht ausgeschlossen werden kann. Im vorliegenden Fall liegen aus den rheinaufwärts gelegenen Gebieten Hessens und Baden-Württembergs keine Nachweise für *N. sabulicola* vor, wohl aber eine Meldung von der anderen Rheinseite in Rheinland-Pfalz aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Eine Verdriftung kann daher nicht ausgeschlossen werden, aber auch kein Wiederfund für Hessen nach fast 70 Jahren. Die Art ist folglich in Rote-Liste-Kategorie R einzustufen aufgrund der offenbar äußerst lokalen Verbreitung, der geringen Nachweiszahl und des Fehlens von Informationen zur Bestandsentwicklung.

***Negastrius pulchellus* RL HE: R, DKAT HE: +**

Die Art wird zunehmend seltener gefunden, wie die Abfrage der Datenbank der Autoren zeigt: 12 Funde vor 1900, 9 Funde bis 1950, 7 Funde bis 2000, danach keine weiteren. Nach 1970 wurden zudem ausschließlich Funde aus der Umgebung von Hanau, Erlensee und Bulau vermeldet. Von dort stammt auch der letzte Fund der Art: 1995 (leg. Höhner). Da eine intensive Nachsuche erfolgreich sein könnte und der letzte Fund „erst“ 25 Jahre zurückliegt, wurde die Art nicht mit „0“ eingestuft.

***Zorochros quadriguttatus* RL HE: 1, DKAT HE: ***

Im Kapitel „Biologie“ wurde auf die speziellen Habitate der *Zorochros*- (und *Negastrius*-)Arten hingewiesen. Vor diesem Hintergrund ist die über den Untersuchungszeitraum auffällige Verteilung der Funde der *Zorochros*-Arten in Hessen zu sehen:

- Bis 1900 30 Meldungen für alle drei Arten,
- bis 1950 4 Meldungen,
- bis 2000 2 Meldungen,
- nach 2000 13 Meldungen, davon jedoch 12 von einem Fundort.

Meldungen von *Zorochros quadriguttatus* (Abb. 3) aus dem 19. Jahrhundert sind mitunter nicht auf den ersten Blick erkennbar: Der zu jener Zeit jeweils gültigen Nomenklatur folgend, kommen als Gattungsnamen *Cryptohypnus*, *Hypnoidus* (bei HEYDEN (1904) auch HYPNOIDES [sic]) oder *Zorochrus* [sic] in Frage, als Artnamen auch *tetragraphus* GERMAR, 1844. Dies trifft auch auf die weiteren drei hier vertretenen *Zorochros*-Arten zu. Eine sichere Bestimmung von *Z. quadriguttatus*, *Z. dermestoides* und *Z. dufouri* ist wegen spezifischer Merkmale der Vordertibien nur für die Männchen möglich. Einzelne Weibchen werden daher nicht als sicherer Nachweis gewertet.

HEYDEN (1904) meldet „Hypnoides (*Zorochrus* Thoms.) *tetragraphus*“ aus Frankfurt am Main (Boettger), Friedberg (Fuhr), Gießen (Laubenheimer) und Weilburg (Schenck). BACH (1854) und RIEHL (1860) melden *Z. quadriguttatus* (als *Cryptohypnus tetragraphus*) aus Kassel, FRÖHLICH (1897) für Scriba aus Seligenstadt.

Belege (nur ♂♂ oder ♀♀ aus der gleichen Serie) fanden sich in den Sammlungen Riehl (3 ♂, 1 ♀, um 1860) und K. Neumann/SMF, dort ein ♂ von Scriba aus Seligenstadt (vor 1897). A. Berger (Mainz) fand 1 ♂ dieser Art im Hochwassergenist des Rheins bei Trebur-Kornsand im Januar 2021. Damit wurde die Art erstmals seit mehr als 120 Jahren wieder in Hessen nachgewiesen. Zur Einschätzung von Funden aus Hochwassergenist siehe die Bemerkungen bei *N. sabulicola*. *Z. quadriguttatus* wurde jedoch aus den rheinaufwärts gelegenen Gebieten bisher nicht gemeldet. Der Wiederfund macht eine Änderung der ursprünglich vorgesehenen Rote-Liste-Kategorie 0 erforderlich. Da die Umgebung des Fundorts die für *Z. quadriguttatus* geeigneten Habitatstrukturen bietet, kann eine dauerhafte Ansiedlung nicht ausgeschlossen werden, eine starke Gefährdung des Bestandes aber ebenfalls nicht. Die Art wird daher in Rote-Liste-Kategorie 1 eingestuft.

Zorochros dermestoides RL HE: 1, DKAT HE: *

Die Anmerkungen zu Nomenklatur und Bestimmungssicherheit bei *Z. quadriguttatus* gelten sinngemäß auch für *Z. dermestoides*. Überprüfte Belege der Art fanden sich in den Sammlungen Riehl (4 ♂, 4 ♀) sowie Bücking (1 ♂), K. Neumann (? 1 ♀), Sattler (1 ♂, 1 ♀) und Weis (1 ♂, 1 ♀) im SMF, alle aus der Zeit vor 1950. Dem stehen nur drei weitere Funde bis 2000 und ein aktueller Nachweis vom Rhein (Insel Langenau, 2015, leg. Lange) gegenüber.

Zorochros dufouri RL HE: D, DKAT HE: *

Die Anmerkungen zu Nomenklatur und Bestimmungssicherheit bei *Z. quadriguttatus* gelten sinngemäß auch für *Z. dufouri*. Buysson hat diese Art erst 1900 beschrieben, folglich kann sie in älteren Listen nicht auftauchen. In den Sammlungen sind die Belege meist als *Z. dermestoides* bestimmt bzw. gesteckt. Einige ♂♂ konnten unter diesen Exemplaren gefunden werden: von Scriba (1863) aus Ortenberg, Erfasser Bose, von Weis aus Hofheim/M. und von Fuhr aus Friedberg in den Sammlungen des SMF. Aus diesem Jahrhundert können lediglich vier Fundorte angeführt werden: Rhein (Nonnenau und Germersheim), Rotenburg a. d. Fulda und Lahn (Wetzlar-Dutenhofen).

Zorochros meridionalis RL HE: 0, DKAT HE: •

Lediglich drei alte Meldungen liegen für diese Art vor: SCRIBA (1863) vermerkt einen Fund von Klingelhöffer in Darmstadt, BACH (1854) aus der Nidda-Aue bei Florstadt und RIEHL (1860) aus Kassel. Ein von HEYDEN (1904) gemeldeter und zunächst im DKAT gelisteter Fund musste für Hessen gestrichen werden, da der Fundort Bad Ems zu Nassau⁹ gehörte, jedoch nicht in Hessen liegt. In der Sammlung Riehl fand sich der bis heute einzige Beleg aus Hessen für diese Art aus Kassel.

Vorbemerkung zu den Gattungen *Cardiophorus* und *Dicronychus*

Bis zu den Untersuchungen von MERTLIK (2011) war die Situation in den genannten Gattungen wenig zufriedenstellend. Der weit verbreitete Schlüssel in FHL ließ an Abbildungsqualität, objektivierbaren Merkmalen und Konzeption einiger Arten zu wünschen übrig. CATE (2007) schuf durch weitreichende Synonymisierungen, speziell des Taxons „*vestigialis*“, neue Probleme. MERTLIK konnte durch konsequente Berücksichtigung der Sexualmerkmale Sicherheit hinsichtlich Abgrenzung und Verbreitung der Arten schaffen. Dies betrifft in der Gattung *Cardiophorus* die Trennung der schwarzbeinigen schwarzen Arten *atramentarius*¹⁰, *discicollis* ♂, *ebeninus* und *nigerrimus* einerseits und die der rotbeinigen schwarzen Arten *erichsoni*, *rufipes* und *vestigialis* andererseits. Gleichzeitig konnte er erklären, dass in vielen Sammlungen nur ♀♀ von *C. discicollis* (mit schwarz-rotem Halsschild) zu finden waren, aber keine ♂♂. Diese waren, da sie vollständig schwarz gefärbt sind, meist fehlbestimmt als eine der schwarzen *Cardiophorus*-Arten *atramentarius*, *ebeninus* oder *nigerrimus* und dort gesteckt. Zwangsläufig müssen nach der korrekten Bestimmung der Arten ihre Verbreitungsangaben aktualisiert werden. Bis dahin sind die auf der alten Artkonzeption fußenden Angaben in FHL und in CATE (2007) in Teilen obsolet.

9 Nassau war preußische Provinz bis 1945 und wurde von HEYDENS Faunistik (1904) erfasst.

10 Hierzu gehört auch der in FHL als eigene Art geführte *C. atripes*.

***Cardiophorus discicollis* RL HE: nicht gelistet, DKAT HE: leer**

Nach FHL ist diese Art bis ins südöstliche Mitteleuropa (Österreich) verbreitet. Aus dem 19. Jahrhundert liegen auch Meldungen für Bayern, Hessen (s. u.) und Thüringen vor. Nach MERTLIK (2011) kommt die Art nicht in Deutschland und Südwest-, West- und Nordeuropa vor.

BÜCKING (1931) führt einen Fund von Buchka aus dem Schwanheimer Sand an (kein Beleg vorhanden).

Folgende als *C. discicollis* gesteckte Exemplare konnten überprüft werden: 1 Exemplar *C. ruficollis*, Schwanheimer Wald, Sammlung Weis/SMF, 2 Exemplare *Ampedus sinuatus* aus dem Stadtwald Frankfurt sowie aus Groß-Gerau, beide aus der Sammlung Kraemer/SMF.

***Cardiophorus atramentarius* RL HE: *, DKAT HE: ***

FHL verweist im 4. Supplementband (1998) auf einen Fund aus Hessen von dem seinerzeit westlichsten Fundort in Deutschland (Kelsterbach, 1993, Erstnachweis für Hessen, leg. Brenner). Die bis heute bekannten Fundorte aus Hessen liegen tatsächlich alle im Rhein-Main- und Nördlichen Oberrhein-Tiefland, ihre zeitliche Verteilung lässt eine deutliche Zunahme der Funde in neuerer Zeit erkennen:

- 7 Datensätze vor 1900,
- 4 Datensätze zwischen 1900 und 1950,
- 51 Datensätze zwischen 1951 und 2000,
- 119 Datensätze 2001 und später.

***Cardiophorus rufipes* RL HE: ♦, DKAT HE: leer**

Nach FHL ist die Art in Deutschland zu erwarten, sichere Angaben fehlen jedoch. Der DKAT führt zwei Funde aus dem 20. Jahrhundert an, aus Bayern und Sachsen-Anhalt. Nach MERTLIK (2011) kommt die Art nicht in West- und Nordeuropa, auch nicht im westlichen und mittleren Mitteleuropa vor und ist somit auch nicht für Deutschland zu erwarten. HORION (1953) hält das Vorkommen dieser Art in Deutschland für fraglich und verweist auf Verwechslungen mit *C. erichsoni*, wie auch bei den von ihm überprüften Exemplaren im SDEI

(vormals D.E.I.), die HEYDEN (1904) für Hessen gemeldet hatte. Der Erstautor fand an gleicher Stelle der Sammlung Heyden vier Exemplare unter dem Etikett „{rufipes vestigialis}“ gesteckt, darunter drei, die HEYDEN (1904) als „*C. rufipes* Var. *atripes*“ gemeldet hatte. Die Daten der Meldung und der Etikettierung sind identisch. Alle drei Exemplare erwiesen sich anhand der Genitalmerkmale als *C. atramentarius*, das vierte Exemplar, ohne Daten- und Sammlungsetikett, gehört zu *C. dolini*.

Die Art ist bis etwa 1910 für Hessen von LANDGREBE (1838) aus Kassel, JUNKER (1845) aus Hanau, SCRIBA (1863) von der Bergstraße und ROTHENBURG (1907b) aus Darmstadt gemeldet. BÜCKING (1931) führt einen Fund von Noll aus Frankfurt am Main (Schwanheimer Sand) aus dem Jahr 1907 an. Für keine dieser Meldungen wurden Belege gefunden. In älteren Sammlungen finden sich erfahrungsgemäß als *C. rufipes* gesteckte Exemplare der Art *C. erichsoni*.

In der Sammlung SMF fand sich ein Pärchen dieser Art mit jeweils einem Etikett „F.a.M.“ ohne weitere Angaben, siehe dazu Fußnote 7, S. 49.

Cardiophorus ebeninus RL HE: ♦, DKAT HE: /

Nach FHL ist die Art von Südosteuropa bis ins mittlere Mitteleuropa und südliche Nordeuropa verbreitet, die Westgrenze ihrer Verbreitung wird in der Schweiz erreicht. Der DKAT führt Nachweise für die Mehrzahl der Bundesländer an. Nach MERTLIK (2011) kommt *C. ebeninus* in Deutschland vor.

Durch die von MERTLIK (2011) herausgearbeiteten Merkmale ist die Art sicher von *C. atramentarius*, *C. discicollis* ♂ und *C. nigerrimus* zu trennen. 33 als *C. ebeninus* bestimmte und von den Autoren überprüfte Exemplare mit hessischen Fundorten erwiesen sich jedoch als *C. atramentarius*, in Einzelfällen auch als *Paracardiophorus musculus*, *C. nigerrimus* oder *Dicronychus cinereus*. Auch der Beleg von Berger (Anlass für das oben angeführte „/“ im DKAT) ist vom Erstautor zunächst nach FHL als *C. ebeninus*, nach MERTLIK (2011) später als *C. atramentarius* bestimmt worden. Vermutlich befinden sich weiterhin fehlbestimmte Exemplare in den Sammlungen. Der ebenfalls im DKAT eingetragene Fund von Bouwer ist irritierend, da in der angeführten Veröffentlichung von BOUWER (1979c) Biotope beschrieben, nicht aber lokalisiert werden, sodass allein daraus kein Nachweis für Hessen abgeleitet werden kann. Die 1979 gemeldeten 5 Exemplare (BOUWER 1979a) erwiesen sich nach Überprü-

fung als *C. atramentarius*, wie auch weitere 9 Exemplare in seiner Sammlung im NHMMZ (Mörfelden und Groß-Gerau, 1977 bis 1979).

Daneben haben BETTAG et al. (1979) für das Gebiet um Groß-Gerau *C. ebeninus* aus der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts gemeldet, auch diese 7 Belege erwiesen sich nach Überprüfung als *C. atramentarius*.

Cardiophorus vestigialis RL HE: nicht gelistet, DKAT HE: leer

Aufgrund der Synonymisierung mit *C. erichsoni* ist *C. vestigialis* laut FHL „in ganz Mitteleuropa mit Ausnahme der Ebene“ verbreitet. Nach MERTLIK (2011) kommt die Art nur im östlichen Mitteleuropa vor, also nicht in Deutschland.

Mehrere überprüfte „*C. vestigialis*“ aus Hessen erwiesen sich als *C. erichsoni*, in einem Fall als *C. atramentarius* (da später in CATE (2007) auch der schwarzbeinige *C. atramentarius* als Form des rotbeinigen *C. vestigialis* synonymisiert wurde). Alle „*C. vestigialis*“ aus Mitteleuropa sollten überprüft werden.

Dicronychus rubripes RL HE: ♦, DKAT HE: ?

Nach FHL ist *D. rubripes* von Südosteuropa bis ins südöstliche Mitteleuropa verbreitet, Meldungen für Deutschland sind zweifelhaft. Nach MERTLIK (2011) kommt die Art bis ins südliche und östliche Mitteleuropa vor (Österreich, Schweiz). HORION (1953) hält alle Meldungen für Deutschland, darunter eine unbelegte Angabe für Hessen, für zweifelhaft.

Der DKAT-Eintrag geht auf eine Meldung aus Großauheim von L. Neumann zurück, der Beleg befindet sich in der Sammlung Höhner. Auf dieses Exemplar bezog sich auch ein falscher Eintrag im DKAT (Fundort Pfungstadt, 2015). Der Beleg in der Sammlung Höhner konnte überprüft werden, er gehört zweifelsfrei zu *D. rubripes*. Allerdings äußerte O. Schindler, der umfangreiche Teile der Sammlung L. Neumanns übernommen hatte, erhebliche Zweifel an der Zuverlässigkeit der Etikettierung der Belege Neumanns (teste G. Kutscheidt), daher wird die Art nicht bewertet.

***Dicronychus equiseti* RL HE: ♦, DKAT HE: /**

Für diese Art liegen Meldungen von LANDGREBE (1838), JUNKER (1845), BACH (1867), RIEHL (1862), SCRIBA (1865) und ROTHENBURG (1907b) aus der Zeit vor 1907 vor, für die keine Belege aufgefunden und überprüft werden konnten, wider Erwarten auch nicht in der gut dokumentierten Sammlung Riehl. Ein Beleg für diese Art aus Rodenbach (1974) musste aufgrund der Sexualmerkmale zu *D. cinereus* gestellt werden. Die vom Erstverfasser zunächst als *D. equiseti* gemeldeten Belege von der Viernheimer Heide erwiesen sich nach MERTLIK (2011) als *D. equisetioides*, wie auch weitere neuere Funde von dieser Lokalität. Die im DKAT angeführten Belege aus der Sammlung Klinger beruhen auf einer Fehlmeldung (Klinger per E-Mail).

***Dicronychus equisetioides* RL HE: 1, DKAT HE: ***

Diese erst 1976 beschriebene Art findet sich nicht in den überprüften historischen Sammlungen, anders als beispielsweise bei *Limonius poneli*, von dem es einzelne Belege aus der Zeit vor seiner Beschreibung gibt. Alle hessischen Belege von *D. equisetioides* stammen aus der Zeit nach 1995 und von einem Fundort, der Viernheimer Heide zwischen Lampertheim und Viernheim und dem von ihr umschlossenen Glockenbuckel.

6 Auswertung zum Ergebnis der Gefährdungsanalyse

Von den 125 Arten der Standardartenliste können 10 Arten nicht in die Gefährdungsanalyse nach LUDWIG et al. (2009) eingehen, obwohl für sie Meldungen für Hessen in der Literatur oder Einträge für Hessen im DKAT vorliegen. In einigen dieser Fälle mussten bei Überprüfungen Fehlbestimmungen festgestellt werden, in anderen Fällen mussten Angaben zur Verbreitung der Arten aufgrund neuer Erkenntnisse (MERTLIK 2011) revidiert werden, sodass ein Vorkommen in Hessen nicht hinreichend sicher erschien.

Aus den Ergebnissen der Gefährdungsanalyse sticht heraus, dass für 46 Arten (40,0 %) eine Gefährdung ihres Bestandes angenommen werden muss. Das sind fast ebenso viele wie die als ungefährdet eingestufteten Arten, nämlich 47 (40,9 %). Die Ergebnisse für die einzelnen Rote-Liste-Kategorien sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. 4: Zusammenfassung der Gefährdungsanalyse

		Anzahl an Arten absolut	Anzahl an Arten prozentual
Gesamtzahl der Arten		125	100,0
◆	Nicht bewertet	10	8,0
	Bewertet	115	92,0
Bewertet nach den Rote-Liste-Kategorien		115	
0	Ausgestorben oder verschollen	3	2,6
1	Vom Aussterben bedroht	15	13,0
2	Stark gefährdet	9	7,8
3	Gefährdet	6	5,2
G	Gefährdung unbekannten Ausmaßes	16	13,9
R	Extrem selten	4	3,5
Summe der Arten in den Gefährdungskategorien der Roten Liste		53	46,0
V	Vorwarnliste	11	9,6
D	Daten unzureichend	4	3,5
*	Ungefährdet	47	40,9
Summe der bewerteten Arten		115	100,0

Aufgrund der natürlichen Populationsschwankungen von Schnellkäfern lassen sich positive oder negative Entwicklungen für die Bestimmung des kurzfristigen Bestandstrends nur in Ausnahmefällen belegen. Schwerpunktsetzung der einzelnen Erfasser, Einsatz bestimmter Erfassungsmethoden, besonders von Fallen, räumliche Abgrenzung und mehrfaches Aufsuchen bestimmter Fundorte beeinflussen in erheblichem Maße die Anzahl erfasster Individuen.

6.1 Aktuelle Bestandssituation

Für die Ermittlung der aktuellen Bestandssituation wurde neben der Individuenzahl die Zahl der Fundorte seit 2000 als Grundlage für eine Einschätzung der Klassen genutzt (vgl. Tab. 2: Häufigkeitsklassen zur Bewertung, S. 29), jährlich wiederholte Funde an einem Fundort werden getrennt berücksichtigt.

6.2 Langfristige Bestandssituation

Dieser Zeitraum endet 1999¹¹. Legt man die nach den BfN-Vorgaben (LUDWIG et al. 2009) empfohlene 20-Jahres-Frist zugrunde, wird eine Art als verschollen oder ausgestorben betrachtet, wenn nach 1999 keine Nachweise vorliegen. Für die in dieser Arbeit als ausgestorben eingestuften Arten liegen die Zeitpunkte der letzten Nachweise deutlich früher. Für *Negastrius pulchellus* erschien der Abstand mit 1995 zu 1999 nicht ausreichend deutlich, sodass die Art in die Rote-Liste-Kategorie R eingestuft wurde. Generell führten eine intensiviertere Sammelaktivität oder Nachsuche sowie der Einsatz von Fallen in den letzten 20 Jahren zu erhöhten Individuen- und Fundortzahlen.

6.3 Kurzfristiger Bestandstrend

Der kurzfristige Bestandstrend orientiert sich bei gleichbleibendem Bestand an der aktuellen Bestandssituation. Sollte jedoch der Bestand einer Art seit 2000 stark zu- oder abgenommen haben, wird der kurzfristige Bestandstrend entsprechend geändert.

6.4 Risikofaktoren

Im Allgemeinen sind Einflüsse von Risikofaktoren auf die Bestandsentwicklung schwierig zu beurteilen. Meistens fließen die Auswirkungen von Risikofaktoren bereits über den Bestandstrend in die Gefährdungseinstufung ein. Drei Risikofaktoren wurden jedoch vereinzelt zugewiesen:

11 Nach kalendarischen Regeln beginnen und enden Dekaden mit den Jahren 1 und 10, für die hier betrachteten Zeiträume ist dies zu vernachlässigen.

- D (verstärkte, direkte menschliche Einwirkungen), hier: sukzessive Intensivierung von Land- und Forstwirtschaft, Verluste an Huteweiden und Hutebäumen, Alleebäumen, Kopfweiden, Zunahme und/oder Förderung von Freizeitaktivitäten, auch durch Erschließung oder Vermarktung von Schutzgebieten, Zerschneidung von Waldgebieten durch Straßen- und Siedlungsbau.
- I (verstärkte, indirekte menschliche Einwirkungen), hier: Habitatverluste durch Zunahme von Stürmen infolge der Klimaveränderung.
- N (Abhängigkeit von langfristig nicht gesicherten Naturschutzmaßnahmen), hier: Verluste an alten, abgängigen Obstbäumen in Hessen; Nachpflanzungen zu spät und in nicht ausreichender Anzahl, insbesondere bei Hochstämmen.

7 Schlussfolgerungen zur Gefährdung und zum Schutz

Erfassung und Prüfung von Meldungen aus historischer Literatur sowie von historischen Sammlungen haben den Kenntnisstand über die Elateridenfauna Hessens ergänzt und erweitert. Die daraus folgenden und in Tab. 4 zusammengefassten Ergebnisse der Gefährdungsanalyse lassen nur bedingt Rückschlüsse auf spezielle Gefährdungen zu, beispielsweise durch die Angabe von Risikofaktoren. Im Folgenden sollen daher spezielle Gefährdungen an zwei Entwicklungstypen der Elateriden aufgezeigt und unter dem Aspekt der daraus abzuleitenden Schutzmaßnahmen betrachtet werden. Es handelt sich dabei um die Gruppe der xylobionten und die Gruppe der psammophilen (sandliebenden) und ripikolen (Ufer bewohnenden) Elateriden. Für sie werden die Daten aus Tab. 4 getrennt angeordnet und in Tab. 5 dargestellt.

In einigen Fällen hatte das Auffinden von Belegen für historische Meldungen die Einstufung „0“ für „ausgestorben oder verschollen“ einer Art zur Folge, da keine neuen Funde zu verzeichnen waren. Bis Ende 2020 betraf dies die Arten *Ampedus scrofa*, *Negastrius sabulicola*, *Zoroachros quadriguttatus* und *Z. meridionalis*. Vier der insgesamt fünf bis dahin als „Ausgestorben oder verschollen“ eingestuften Arten stammen somit aus den beiden hier betrachteten Gruppen. Aktuell gelang zu Beginn des Jahres 2021 jeweils ein Einzelnachweis für *N. sabulicola* und *Z. quadriguttatus*, die kurzfristig in die vorliegende Rote Liste aufgenommen wurden und eine Änderung der Einstufungen erforderten (siehe Kommentierte Artenliste).

Auch in der Rote-Liste-Kategorie 1, „Vom Aussterben bedroht“, sind die beiden Gruppen überproportional häufig vertreten: 13 Arten gegenüber 15 in der gesamten Familie Elateridae finden sich hier. Die Annahme, dass sich unter den xylobionten bzw. psammophilen und ripikolen Arten überdurchschnittlich viele gefährdete Arten finden, wird durch die Zahlen in der untersten Zeile der Tab. 5 bestätigt: Während der Anteil der ungefährdeten Arten in Tab. 4 47 von 115 Arten (40,9 %) beträgt, ist er hier annähernd halbiert. Lediglich 9 von 44 xylobionten und 3 von 13 psammophilen und ripikolen Arten sind ungefährdet, dies sind 20,5 % bzw. 23,1 %.

Tab. 5: Einstufung der Arten nach zwei Entwicklungstypen der Larven in Holz sowie in Uferschotter und Sand

	Artenzahl pro Kategorie	
Entwicklung in	Holz	Uferschotter und Sand
Artenzahl insgesamt	45	17
♦	1	4
Bewertet nach den Rote-Liste-Kategorien	44	13
0	1	1
1	9	4
2	7	0
3	3	1
G	6	0
R	0	2
V	8	1
D	1	1
*	9	3

Legende:**Rote-Liste-Kategorien**

(nach LUDWIG et al. 2009)

- 0** Ausgestorben oder verschollen
- 1** Vom Aussterben bedroht
- 2** Stark gefährdet
- 3** Gefährdet
- G** Gefährdung unbekannten Ausmaßes
- R** Extrem selten
- V** Vorwarnliste
- D** Daten unzureichend
- *** Ungefährdet
- ♦** Nicht bewertet

7.1 Gefährdung und Schutz von xylobionten Elateridenarten

Alle Habitate der xylobionten Elateridenarten unterliegen einer mittel- und langfristigen Gefährdung durch Ausdünnung und Vereinzeln aufgrund zunehmenden Alters der Bäume oder durch menschliche Eingriffe (OLEKSA et al. 2013). Wenn auch der Bestand an Altbäumen mit gutem Habitatangebot aktuell noch ausreichen mag, so kann doch nicht übersehen werden, dass eines ihrer wesentlichen Reservoirs, die Huteweide, ein „Auslaufmodell“ ist, seit die Waldweide-Rechte im 19. Jahrhundert abgelöst wurden (GRUNDMANN 2012). Neuere Erscheinungen wie die Zunahme sommerlicher Gewitterstürme und eine veränderte Niederschlagsverteilung im Jahresverlauf infolge des Klimawandels werden den Niedergang alter und starker Bäume durch Windbruch und -wurf und Trockenstress beschleunigen. Das Beispiel des Hutewaldes auf dem Hainig bei Lauterbach zeigt, dass solche lückigen, sonnenexponierten Huteeichenbestände ständiger Nutzung bedürfen, um das Überwachsen und die damit verbundene Abschattung der Habitatbäume zu verhindern (Abb. 16).

Die *Ampedus*-Arten mit besonders hohen Ansprüchen an Biotop- und Habitat-tradition (*A. brunnicornis*, *A. rufipennis*, *A. cardinalis* und *A. praeustus*) werden nach Verlust ihrer Brutbäume nur dann gleichwertigen Ersatz finden, wenn eine Erhaltungspflege die Kontinuität der Totholzanteile sichert (BOUGET et al. 2012, GOSSNER et al. 2012). Ausweisungen von Altholzinseln und Streuobstwiesen als Gebiete mit extensiver oder ausbleibender Nutzung werden durch verstärkte Pflegemaßnahmen einen Teil der oben beschriebenen Verluste auffangen können (SCHMIDL 2000), was die weniger stenöken *Ampedus*-Arten betrifft. Alle Maßnahmen zur Beseitigung von anbrüchigen Bäumen, Totholzräumung oder Förderung altersgleicher Bestände stehen dem Erhalt wertvoller Habitate der xylobionten Elateriden entgegen und sind daher zu vermeiden (RANIUS 2002a, LASSAUCE et al. 2012). Gefällte oder vom Sturm geworfene Stämme oder deren Teile sollten nicht liegend, sondern aufrecht und dabei sturzsicher gelagert werden, damit eine kontinuierliche Folgebesiedlung ermöglicht wird (BOUGET et al. 2011, BRIN et al. 2012). *A. cardinalis* beispielsweise besiedelt nur stehende, nicht aber geworfene Stämme, während *A. nigerrimus* dem einmal besiedelten Holz lageunabhängig treu bleibt, solange braunfaule Partien mit der ursprünglichen Holzstruktur vorhanden sind.



Abb. 16: Blick über die Wiese am Hainigturm auf einen Teil des Huteeichenbestands im FFH-Gebiet „Hutewald auf dem Hainig bei Lauterbach“. Der Hutewaldcharakter ist weiterhin und zunehmend durch Überwachsen der Freiflächen zwischen den Altbäumen gefährdet. © Rüdiger Rupp

Zum Erhalt aktuell noch vorhandener Hutewaldrelikte sowie zur Schaffung entsprechender neuer Habitatstrukturen, die deren Ökosystemfunktion perspektivisch übernehmen können, erscheint die sofortige (Wieder-)Einführung der Beweidung geeigneter Waldbereiche oder zumindest Waldrandbereiche dringend angeraten. Auch für die Verbindung von Altholzinseln erscheint die Beweidung von Lichtungskorridoren als sinnvolle Maßnahme, um lückige, wärmeexponierte Strukturen im Wald und am Waldrand zu generieren (HORÁK & REBL 2013, OLEKSA et al. 2013).

1977 hat die Hessische Forstverwaltung mit der Umsetzung des Altholzinselprogramms begonnen, das der „Erhaltung und Vermehrung der Arten, die an alte Wälder gebunden sind“, dienen soll (GRUNDMANN 2012). Als typische Zielart des Altholzinselprogramms werden in diesem Bericht „Schwarzspecht als Großhöhlenbewohner mit seinen „Nachmietern““ genannt. Um diese Ziele zu erreichen, werden Waldflächen aus der Bewirtschaftung genommen. Damit kann wohl der Erhalt des Arteninventars xylobionter Insekten erreicht werden (GRUNDMANN 2012), ob allerdings auch eine „Vermehrung der Arten“ (s. o.) erfolgt, ist für die

spezialisierten Xylobionten, besonders für Reliktarten, nicht gesichert. BRIN et al. (2012) und ECKELT et al. (2018) weisen in ihren Untersuchungen darauf hin, dass zahlreiche Nischenspezialisten nur geringe Ausbreitungstendenzen zeigen und dass Ausbreitungsflächen in räumlicher Nähe liegen und durch Ausbreitungskorridore miteinander verbunden sein müssen. Nutznießer des Altholzinselsprogramms wären danach die weniger stenöken und nicht gefährdeten xylobionten Elateridenarten. Hinzu kommt, dass zwar die Hessische Landesregierung 2019 die Anforderungen der nationalen und hessischen Biodiversitätsstrategie umgesetzt und zehn Prozent der Staatswaldfläche als Naturwaldflächen ausgewiesen hat, bisher aber keine Vorgehensweise erkennbar ist, wie auch kommunale und private Waldbesitzer bewegt werden sollen, ebenfalls geeignete Waldbereiche aus der Nutzung zu nehmen. Im Zuge des durch den Klimawandel induzierten sichtbaren Absterbens vieler Bäume stehen leider ganz andere Aspekte im Fokus der Diskussion als der Schutz xylobionter Käfer. Insbesondere unter dem Aspekt der sehr eingeschränkten Ausbreitungsfähigkeit vieler gefährdeter Arten ist dies eine Entwicklung, die aktuell wenig Anlass zu Hoffnung bietet.

Ausweichhabitate in anthropogen überformten Holzbiotopen wie in Alleen und Parks zeigen zwar teilweise eine erfreuliche Besiedlung mit xylobionten Arten (STUMPF 1994), sie sind jedoch einem mehr oder weniger starken Besucherdruck ausgesetzt und unterliegen damit der Wegesicherungspflicht mit Vorrang vor Natur- oder Artenschutzaspekten (FRITZLAR & WESTHUS, 2011, CARPANETO et al. 2010). Sind bei bestehenden Schutzgebieten Erweiterungen zur Verringerung des Besucherdrucks nicht möglich, ist zur Bestandssicherung der Elateridenarten die Ausweisung streng geschützter Kerngebiete zu fordern (FRITZLAR & WESTHUS 2011, MÜLLER et al. 2013).

Die zukünftige Entwicklung der ebenfalls anthropogen strukturierten Streuobstwiesen folgt zwei unterschiedlichen Tendenzen. Zum einen gibt es extensiv oder nebenbetrieblich bewirtschaftete Flächen mit hohem Anteil alter, gerade auch überalterter, stehender Bäume, deren wertvolles Totholzangebot durch geringe oder ausbleibende Pflegemaßnahmen gefördert wird und meist bis zum vollständigen Verrotten am Ort verbleibt. Der hier mittelfristig drohenden Bestandslücke muss durch zeitnahe Nachpflanzungen von Hochstämmen (gerne gefährdete Lokalsorten) begegnet werden (SCHMIDL 2000). Hochstämmen sind zu bevorzugen, da ihr größeres Holzvolumen vorteilhaft für die Ausbildung von Xylobiontenhabitaten ist (GOSSNER et al. 2013). Zum anderen findet man in den

zunehmend anzutreffenden intensiv bewirtschafteten Flächen mit altersgleichen Beständen (Niedrigstamm-Plantagen, beispielsweise am Kirschenberg in Ockstadt) kaum Totholz mehr, da die Bäume am Ende ihrer Ertragsphase gerodet und abtransportiert werden (eigene Beobachtungen).

7.2 Gefährdung und Schutz von Elateridenarten der sandig-kiesigen Böden

Obwohl sich die Zahl der zunächst als ausgestorben klassifizierten Arten aus den Gattungen *Negastrius* und *Zoroachros* durch Wiederfunde (siehe Kommentierte Artenliste) von drei auf eins verringert hat, kann man keinesfalls von einem schwächeren Gefährdungsdruck für diese Gattungen ausgehen. Ihre Habitate werden durch Flussbegradigung und -ausbau, Auskiesung und Hochwasserschutzbauten zumeist verkleinert, zerstückelt oder auch völlig zerstört. Die Qualität der Mikrohabitate nimmt dadurch ab, wie BATES et al. (2007) durch Untersuchungen der Populationsverteilung und -dynamik der Gattungen *Zoroachros* und *Bembidion* (Coleoptera, Carabidae) feststellten. Die oben genannten Eingriffe haben zudem eine Veränderung der Fließdynamik zur Folge mit nachteiligen Einflüssen auf die Kiesbänke (LANGHANS & TOCKNER 2014). An größeren Gewässern kann diesen Verlusten durch die Anlage von Buhnen begegnet werden. Die Erhaltung bzw. Schaffung solcher schütter bewachsenen ufernahen Sand- und Kiesflächen sollte bei der Planung und Umsetzung von Gewässerrenaturierungen unbedingt berücksichtigt werden (FRITZLAR & WESTHUS 2011).

Darüber hinaus sind weite Bereiche der Ufer durch Verluste von Rohbodenflächen gekennzeichnet. Diese Gebiete verkrauten durch hohen Nährstoffeintrag aus den angrenzenden Nutzflächen oder durch das Fließgewässer selbst (KOPITZ 2011). Die daraus folgende Beschattung verhindert eine dauerhafte Besiedlung durch *Negastrius*- oder *Zoroachros*-Arten.

Schutz- und Pflegemaßnahmen sind überall dort angezeigt, wo noch Sand- und Rohbodufer vorhanden sind. Andererseits sind kleinräumige Schritte gegen Nährstoffeintrag nicht denkbar. Mitunter hilft der Zufall: Die Abräumung von Uferbewuchs fördert Kiesbänke zutage, die auch bei fehlender Fließgewässerdynamik durch extensive Beweidung freigehalten werden könnten.

8 Literatur

- ADELI, E. (1964): Zur Kenntnis der Insektenfauna des Naturschutzgebietes bei der Sababurg im Reinhardswald. – Z. angew. Entom., **53** (4): 345–410; Berlin.
- ALONSO-ZARAZAGA, M.: Fauna Europaea: Elateridae. – [<https://fauna-eu.org>; zuletzt geprüft am 30.03.2020].
- BACH, M. (1851 – 1867): Käferfauna für Nord- und Mitteleuropa mit besonderer Rücksicht auf die preußischen Rheinlande. – 5 Bde.; Coblenz (Hölscher). Familie Elateridae: **Bd. 2** (1854), S. 20–52, **Bd. 5** (1867), Nachträge zu Bd. 2, S. 409–424 und Systematisches Verzeichnis, S. XXXIV – XXXVI.
- BARTELS, C. (1883): Nachtrag zu dem Riehl'schen Verzeichnis der bei Cassel in einem Umkreis von ungefähr drei Meilen aufgefundenen Coleopteren. – Ber. Ver. Naturk. Cassel, **29/30**: 101–103; Kassel.
- BATES, A., SADLER, J., PERRY, J. & FOWLES, A. (2007): The microspatial distribution of beetles (Coleoptera) on exposed riverine sediments (ERS). – Europ. J. Entom., **104**: 479–487; Ceské Budejovice.
- BATHON, H. (1967/1968): Kleine koleopterologische Mitteilungen. – Ber. Offenbacher Ver. Naturk., **75**: 22–25; Offenbach.
- BATHON, H. (1969a): Fundmeldungen, hauptsächlich aus der Umgebung von Offenbach-Main, die faunistisch noch sehr wenig erfaßt sind. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **65**: 122–124; Krefeld.
- BATHON, H. (1969b): Kleine koleopterologische Mitteilungen. – Ber. Offenbacher Ver. Naturk., **76**: 28–32; Offenbach.
- BATHON, H. (1972): Zur Käferfauna des Entensees. – Ber. Offenbacher Ver. Naturk., **77**: 27–30; Offenbach.
- BATHON, H. (1974): Kleine koleopterologische Mitteilungen. – Ber. Offenbacher Ver. Naturk., **78**: 21–23; Offenbach.
- BATHON, H. (1980): Bibliographie zur Käferfauna von Offenbach am Main. – Abh. Offenbacher Ver. Naturk., **4**: 22–27; Offenbach.

- BATHON, H. (1981): Käferfunde aus der weiteren Umgebung von Offenbach am Main und Darmstadt. – Ber. Offenbacher Ver. Naturk., **82**: 21–27; Offenbach.
- BATHON, H. (1982): Käferfunde der Jahre 1980 und 1981 aus Hessen. – Hess. faun. Briefe, **2** (4): 64–71; Darmstadt.
- BATHON, H. (1985): Ein Beitrag zur Käferfauna eines Sandgrubengebietes bei Heusenstamm. – Ber. Offenbacher Ver. Naturk., **85**: 85–107; Offenbach.
- BATHON, H. (1985): Käferfunde der Jahre 1982 bis 1984 aus Hessen. 2. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **5** (2): 20–29; Darmstadt.
- BATHON, H. (1988): Käferfunde der Jahre 1985 und 1986 aus Hessen. 3. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **8** (2): 29–36; Darmstadt.
- BATHON, H. (1989): Zusammenfassung der bereits erschienenen Teile der Faunistik der hessischen Koleopteren in der Reihenfolge ihres Erscheinens. – Mitt. intern. entom. Ver. Frankfurt, **13**: 162–163; Frankfurt am Main.
- BATHON, H. (1991): Käferfunde der Jahre 1987 bis 1989 aus Hessen. 4. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **11** (1): 1–18; Darmstadt.
- BATHON, H. (1992): Käferfunde der Jahre 1990 bis 1992 aus Hessen. 5. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. Teil 1: Familien Carabidae bis Buprestidae. – Hess. faun. Briefe, **12** (3): 44–48; Darmstadt.
- BATHON, H. & BRENNER, U. (1996): Käferfunde des Jahres 1993 aus Hessen. 6. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **15** (1): 1–10; Darmstadt.
- BAUDI [A] DI SELVE, F. (1871): Coleopterorum messis in insula Cypro et Asia minore ab Eugenio Truqui congregatae recensitio. Pars quarta. – Berliner entom. Z., **15**: 49–71; Berlin.
- BERGSTRÄSSER, J.A.B. (1778/79): Nomenclatur und Beschreibung der Insecten in der Grafschaft Hanau-Münzenberg wie auch der Wetterau und der angränzenden Nachbarschaft, dies- und jenseits des Mains. – **Bd. 1**, 89 S., 14 Tafeln; Hanau (Selbstverlag).

- BETTAG, E., NIEHUIS, M., SCHIMMEL, R. & VOGT, W. (1979): Bemerkenswerte Käferfunde in der Pfalz und benachbarten Gebieten. – Pfälzer Heimat. Z. pfälz. Landesk., **30**: 132–138; Speyer.
- BETTAG, E., NIEHUIS, M., SCHIMMEL, R. & VOGT, W. (1981): Bemerkenswerte Käferfunde in der Pfalz und benachbarten Gebieten. – Pfälzer Heimat. Z. pfälz. Landesk., **32**: 80–85; Speyer.
- BLEICH, O., GÜRLICH, S. & KÖHLER, F.: Verzeichnis und Verbreitungsatlas der Käfer Deutschlands. – [<http://www.coleokat.de/de/fhl> bzw. www.coleoweb.de; zuletzt geprüft am 30.03.2020].
- BLICK, T., DIETZ, M., DOROW, W.H.O., KOPELKE, J.-W., MEYER, P., SCHMIDT, M. & TEUBER, D. (2012): Hessische Naturwaldreservate im Porträt. Das Naturwaldreservate-Programm. – 40 S.; Göttingen.
- BOUGET, C., NUSILLARD, B., PINEAU, X. & RICOU, C. (2012): Effect of deadwood position on saproxylic beetles in temperate forests and conservation interest of oak snags. – Insect Conserv. Divers., **5**: 264–278; Oxford.
- BOUWER, R. (1979a): Beitrag zur Käferfauna Hessens. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **75**: 17–29; Krefeld.
- BOUWER, R. (1979b): Faunistische Miszellen aus Deutschland und Jugoslawien (Elateridae) (Kleine Mitteilung Nr. 1988). – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **75** (3): 175; Krefeld.
- BOUWER, R. (1979c): Über den Fang xylobionter Coleopteren. – Mitt. intern. entom. Ver. Frankfurt, **4** (1): 1–10; Frankfurt am Main.
- BRAHM, W. (1809a): Entwurf einer Fauna Entomologica der Wetterau. – Ann. wetter. Ges. ges. Naturk., **1**: 59–67 und 229–239; Hanau.
- BRAHM, W. (1809b): Entwurf einer Fauna entomologica der Wetterau. – Ann. wetter. Ges. ges. Naturk., **2**: 189–212; Hanau.
- BRANDENBURGER, J. (1883): Verzeichnis der Coleopteren in der entomologischen Sammlung des Vereins. – Ber. Ver. Naturk. Fulda, **7**: 36–64; Fulda.
- BRENNER, U. (1989): Faunistische Meldungen aus Hessen (Staphylinidae, Cholevidae, Elateridae, Chrysomelidae). – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **85**: 122; Krefeld.
- BRENNER, U. (1997): Käferfunde des Jahres 1994 aus Hessen. 7. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **16** (2): 17–28; Darmstadt.

- BRENNER, U. (1998): Käferfunde des Jahres 1995 aus Hessen. 8. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **17** (2/3): 21–32; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2000): Käferfunde der Jahre 1996 und 1997 aus Hessen. 9. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **19** (2/3): 17–27; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2001): Käferfunde der Jahre 1998 und 1999 aus Hessen. 10. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **20** (4): 53–65; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2003): Käferfunde des Jahres 2000 aus Hessen. 11. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **22** (3/4): 37–71; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2005): Käferfunde des Jahres 2001 aus Hessen. 12. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **24** (1): 1–19; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2006): Käferfunde der Jahre 2002 und 2003 aus Hessen. 13. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **24** (2005) (3): 41–62; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2007): Käferfunde der Jahre 2004 und 2005 aus Hessen. 14. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **25** (2006) (3/4): 45–74; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2008): Käferfunde des Jahres 2006 aus Hessen. 15. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **26** (2007) (4): 57–75; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2009): Käferfunde des Jahres 2007 aus Hessen. 16. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **28** (1/2): 9–29; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2010): Käferfunde des Jahres 2008 aus Hessen. 17. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **29** (1/2): 55–76; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2011): Käferfunde des Jahres 2009 aus Hessen. 18. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **30** (2/3): 27–46; Darmstadt.

- BRENNER, U. (2012): Käferfunde des Jahres 2010 aus Hessen. 19. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **31** (3): 33–48; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2013): Käferfunde des Jahres 2011 aus Hessen. 20. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **32** (2/3): 23–48; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2014): Käferfunde des Jahres 2012 aus Hessen. 21. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **33** (4): 51–75; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2015): Käferfunde des Jahres 2013 aus Hessen. 22. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **34** (3/4): 43–68; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2016): Käferfunde des Jahres 2014 aus Hessen. 23. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **35** (1/3): 17–40; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2017): Käferfunde des Jahres 2015 aus Hessen. 24. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **36** (1/2): 1–31; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2018): Käferfunde des Jahres 2016 aus Hessen. 25. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **37** (1/2): 7–31; Darmstadt.
- BRENNER, U. (2019): Käferfunde des Jahres 2017 aus Hessen. 26. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. – Hess. faun. Briefe, **37** (2018) (3/4): 33–65; Darmstadt.
- BRIN, A., BOUGET, C., VALLADARES, L. & BRUSTEL, H. (2012): Are stumps important for the conservation of saproxylic beetles in managed forests? Insights from a comparison of assemblages on logs and stumps in oak-dominated forests and pine plantations. – *Insect Conserv. Divers.*, **5**: 1–10; Oxford.
- BÜCKING, H. (1930): Die Käfer von Nassau und Frankfurt. 1. Nachtrag zur 2. Auflage des Hauptverzeichnisses von Lucas von Heyden. Teil 1. – *Entom. Bl. Biol. Syst. Käf.*, **26**: 145–163; Krefeld.
- BÜCKING, H. (1931): Die Käfer von Nassau und Frankfurt. 1. Nachtrag zur 2. Auflage des Hauptverzeichnisses von Lucas von Heyden. Teil 5. – *Entom. Bl. Biol. Syst. Käf.*, **27**: 176–179; Krefeld.

- BUDDEBERG, K. (1882): Die Käfer von Nassau und Frankfurt. 2. Nachtrag zu dem Verzeichnis des Herrn Dr. L. von Heyden, zugleich ein Beitrag zur Käferfauna der unteren Lahn. – Jb. nass. Ver. Naturk., **35**: 62–87; Wiesbaden.
- BUDDEBERG, K. (1889): Käfer aus der Umgegend von Nassau an der Lahn, zusammengestellt von Rector Dr. Buddeberg. – Jb. nass. Ver. Naturk., **42**: 183–189; Wiesbaden.
- BUDDEBERG, K. (1900): Die Käfer von Nassau und Frankfurt. 8. Nachtrag zu dem Verzeichnis des Herrn Dr. L. von Heyden, zugleich ein Beitrag zur Käferfauna der unteren Lahn. – Jb. nass. Ver. Naturk., **53**: 75–83; Wiesbaden.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (12.06.2019): *Limoniscus violaceus* (P. W. J. Müller, 1821). – [<https://www.bfn.de/themen/natura-2000/lebensraumtypen-arten/arten-der-anhaenge/insekten/limoniscus-violaceus-pwj-mueller-1821.html>]; zuletzt geprüft am 30.03.2020].
- Büro für angewandte Ökologie und Forstplanung Kassel (2008): Maßnahmenplan für das FFH-Gebiet 5322-304 „Hutewald auf dem Hainig bei Lauterbach“. – Unveröffentlichter Maßnahmenplan im Auftrag des Regierungspräsidiums Gießen. – 10 S.; Gießen. Anlagen: SCHAFFRATH, U. (2008), Dokumentation der Altbäume, 21 S.
- CARPANETO, G., MAZZIOTTA, A., COLETTI, G., LUISELLI, L. & AUDISIO, P. (2010): Conflict between insect conservation and public safety: the case study of a saproxylic beetle (*Osmoderma eremita*) in urban parks. – J. Ins. Conserv., **14** (5): 555–565; Dordrecht.
- CATE, P. (2007): Elateridae (außer Cebrioninae, Subprotelaterinae, Lissominae). – In: LÖBL, I. & SMETANA, A. (Hrsg.): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. – Bd. 4, S. 95–207; Stenstrup (Apollo Books).
- CHASSAIN, J. (1992): Contribution à la connaissance du sousgenre *Brachygonus* Buysson, 1912 avec description d'une espèce nouvelle (Coleoptera: Elateridae). – L'Entomologiste, **48**: 323–335; Paris.
- CHASSAIN, J. (1998): Notes synonymiques. *Ampedus quercicola* (Buysson) et *Ampedus corsicus* (Reitter) et désignation des lectotypes (Coleoptera, Elateridae). – L'Entomologiste, **54** (2): 81–86; Paris.
- CÜRTEN, W. (1971): Fünfzig Jahre Sammlerleben. – Mitt. intern. entom. Ver. Frankfurt, **1**: 1–15; Frankfurt am Main.
- DEHNERT, E. (1954): Kleinere Mitteilungen Nr. 1501 und Nr. 1502. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **50**: 238–239; Krefeld.

- DEHNERT, E. (1959): Käferfunde in der Umgebung von Hanau. Zur Faunistik der Käfer des Untermaingebietes einschließlich Spessart und Taunus. – Jber. wetter. Ges. ges. Naturk., **87–112**: 57–84; Hanau.
- DEHNERT, E. (1970): Zur Faunistik der Käfer des Untermaingebietes einschließlich Spessart und Taunus. – Jber. wetter. Ges. ges. Naturk., **121–122**: 15–37; Hanau.
- DEHNERT, E. (1973): Zur Faunistik der Käfer des Untermaingebietes einschließlich Spessart und Taunus. – Jber. wetter. Ges. ges. Naturk., **123–124**: 1–14; Hanau.
- DEHNERT, E. (1981): Zur Faunistik der Käfer des Untermaingebietes einschließlich Spessart und Taunus. – Jber. wetter. Ges. ges. Naturk., **131–132**: 1–27; Hanau.
- DELNATTE, J. (2013): Nouvelle synonymie chez le genre *Ampedus* Dejean et désignation du lectotype pour *Ampedus scrofa* Germar (Coleoptera, Elateridae, Elaterinae, *Ampedus*). – Rev. Ass. Roussill. Entom. (R.A.R.E.), **22**: 97–107; Perpignan.
- DINGLER, M. (1934): Die Tierwelt des Spargelfeldes. – Z. angew. Entom., **21**: 291–328; Berlin.
- DORN, K. (1916): Ein Sammelbericht aus der Rhön. – Entom. Jb., **25**: 167–172; Frankfurt am Main.
- DORN, K. (1924/1925): Elater Hjorti Rye und ferrugatus Lac. – Entom. Jb., **33–34**: 128–129; Frankfurt am Main.
- DRECHSEL, U. (1973): Faunistik der hessischen Koleopteren. – Mitt. intern. entom. Ver. Frankfurt, **2**: 57–71; Frankfurt am Main.
- ECKELT, A., MÜLLER, J., BENSE, U., BRUSTEL, H., BUSSLER, H., CHITTARO, Y., CIZEK, L., FREI, A., HOLZER, E., KADEJ, M., KAHLEN, M., KÖHLER, F., MÖLLER, G., MÜHLE, H., SANCHEZ, A., SCHAFFRATH, U., SCHMIDL, J., SMOLIS, A., SZALLIES, A., NÉMETH, T., WURST, C., THORN, S., CHRISTENSEN, R. & SEIBOLD, S. (2018): “Primeval forest relict beetles” of Central Europe. – J. Ins. Conserv., **22**: 15–28; Dordrecht.
- EISENACH, H. (1886): Fauna und Flora des Kreises Rotenburg a./F. Reg.-Bez. Cassel nach eigenen Sammlungen zusammengestellt von Sanitätsrath Dr. med. und Dr. phil. H. Eisenach Kreisphysikus zu Rotenburg a./F. – 321 S.; Rotenburg a.d. Fulda (Selbstverlag).

- ELBERT, A. (1969): Bemerkenswerte Käferfunde aus dem Untermaingebiet zwischen Hanau und Würzburg. – Mitt. naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg N. F., **12**: 1–59, 2 Karten; Karlstein a. Main.
- ELBERT, A. (1994): Bemerkenswerte Käferfunde aus dem Untermaingebiet zwischen Hanau und Würzburg. – Mitt. naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg N. F., **16**: 3–113, 1 Karte; Karlstein a. Main.
- FLECHTNER, G. (2000): Coleoptera (Käfer). – Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990–1992. In: FLECHTNER, G., DOROW, W.H.O. & KOPELKE, J.-W. (Hrsg.): Naturwaldreservate in Hessen. – **Bd. 42**, S. 5–349; Wiesbaden.
- FLECHTNER, G. (2001): Coleoptera (Käfer). – Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990–1992, Teil 2. In: DOROW, W.H.O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-W. (Hrsg.): Naturwaldreservate in Hessen. – **Bd. 28/2**, S. 5–126; Gießen.
- FLECHTNER, G. (2002): Die Rolle der Käfer beim Abbau von Buchen-Totholz auf der Sturmwurf Fläche. – In: WILLIG, J. (Wiss. Koord.): Naturwaldreservate in Hessen 8. Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf – 10 Jahre Forschung im Naturwaldreservat Weiherkopf. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten & Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Landesverband Hessen (Hrsg.). Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung **38**: 13–21; Wiesbaden.
- FLECHTNER, G. & KLINGER, R. (1991): Zur Insektenfauna einer Großstadt: Käferfunde aus Frankfurt/Main. – Mitt. intern. entom. Ver. Frankfurt, **16**: 37–82; Frankfurt am Main.
- FOLWACZNY, B. (1937): Beitrag zur Verbreitung einiger Käferarten in Deutschland. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **33**: 343–345; Krefeld.
- FOLWACZNY, B. (1959): *Elater borealis* Palm. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **55**: 58; Krefeld.
- FOLWACZNY, B. (1963): Faunistische Diversa. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **59**: 52–55; Krefeld.
- FOLWACZNY, B. (1965): Faunistische Diversa. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **61**: 126–127; Krefeld.
- FOLWACZNY, B. (1967): Faunistische und biologische Diversa. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **63**: 60–62; Krefeld.

- FOLWACZNY, B. (1972): Faunistische Diversa. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **68**: 187; Krefeld.
- FOLWACZNY, B. (1982): Faunistische Notizen aus Deutschland, vorwiegend aus Hessen (div. Fam.). – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **78**: 35–36; Krefeld.
- FRANCK, P. (1930): Beitrag zur Käferfauna von Nauheim. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **26**: 68–71; Krefeld.
- FRANCK, P. (1933): Zur Käferfauna des Meißner. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **29**: 150–155; Krefeld.
- FREDE, A. (2009): Naturwälder in der Nationalpark-Region Kellerwald-Edersee. Ein Beitrag zur Urwaldfrage in Deutschland. – In: Hessen-Forst und Hessisches Ministerium für Umweltschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.): 2. Hessisches Naturwaldforum Buche. – **Bd. 47**, S. 70–78; Wiesbaden.
- FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (Hrsg.) (1964–1983): Die Käfer Mitteleuropas. – **Bd. 1–11**; Krefeld (Goecke & Evers).
- FRISCH, J. (2019): Die Käferfauna des Naturschutzgebiets Haimberg bei Mittelde und angrenzender Flächen (Insecta, Coleoptera). – Beitr. Naturk. Osthessen, **55/56**: 47–130; Fulda.
- FRITZLAR, F. & WESTHUS, W. (2011): Die Roten Listen Thüringens. Gefährdungskategorien und Gefährdung der Arten und Biotope. – Naturschutzreport, **26**: 8–31; Jena.
- FRÖHLICH, C. (1897): Beiträge zur Fauna von Aschaffenburg und Umgegend. – Mitt. naturw. Ver. Stadt Aschaffenburg, **3**: 1–158; Karlstein a. Main.
- GEISER, R. (1998): Rote Liste der Käfer (Coleoptera). – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – **Bd. 55**, S. 168–230; Bonn-Bad Godesberg.
- GEISTHARDT, M. (1976): Die Arthropoden-Sammlung im Museum Wiesbaden. – Jb. nass. Ver. Naturk., **103**: 73–79; Wiesbaden.
- GEISTHARDT, M. (1985): Die zoologisch-botanischen Sammlungen der Naturwissenschaftlichen Sammlung des Museums Wiesbaden. – Jb. nass. Ver. Naturk., **108**: 48–62; Wiesbaden.

- GERKEN, B. (1981): Zum Einfluß periodischer Überflutungen auf bodenlebende Coleopteren in Auwäldern am südlichen Oberrhein. – Mitt. deut. Ges. allgem. angew. Entom., **3**: 130–134; Gießen.
- GLÄBEL, K. (1956): Ergänzungen und Bemerkungen zu Dr. Karl Singer 'Die Käfer (Coleoptera). Beiträge zur Fauna des unteren Maingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts'. – Nachrichtenbl. bayer. Entom., **5**: 100–102; München.
- GOBNER, M., LACHAT, T., BRUNET, J., ISACSSON, G., BOUGET, C., BRUSTEL, H., BRANDL, R., WEISSER, W. & MÜLLER, J. (2013): Current near-to-nature forest management effects on functional trait composition of saproxylic beetles in beech forests. – Conserv. Biol., **16**: 1–10; Cambridge.
- GROH, K. (1983a): Aktualisierte Liste geschützter und bestandsgefährdeter Tierarten des Stadtkreises Darmstadt. – Mitt. naturw. Ver. Darmstadt N. F., **7**: 71–93; Darmstadt.
- GROH, K. (1983b): Bibliographie von Arbeiten zur Fauna des Stadtkreises Darmstadt. – Mitt. naturw. Ver. Darmstadt N. F., **7**: 93–99; Darmstadt.
- GROVE, S. J. (2000): Trunk window trapping: an effective technique for sampling tropical saproxylic insects. – Mem. Queensland Mus., **49**: 149–160; Brisbane.
- GRUNDMANN, V. (2012): Facetten des Waldes. Der hessische Wald in Zahlen, Grafiken und Text. Vergleich 1994 und 2009. – FENA-Skripte, Nr. 2, 241 S.; Gießen.
- HANSEN, K. (1967): Wieder- und Neufunde aus Hessen. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **63**: 62–64; Krefeld.
- HAUPT, H., LUDWIG, G., GRUTTKE, H., BINOT-HAFKE, M., OTTO, C. & PAULY, A. (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. – **Bd. 70**, 386 S.; Münster (Landwirtschaftsverlag, Naturschutz und biologische Vielfalt).
- HEIDT, E. (1988): Die tierökologische Bedeutung von Streuobstbeständen in Hessen. – Beitr. Naturk. Wetterau, **8**: 61–88; Friedberg.
- HEPP, A. (1934): Kleine Mitteilungen zur Käferfauna von Frankfurt. – Entom. Jb., **43**: 140–142; Frankfurt am Main.
- HEPP, A. (1936): Coleopteren-Sammlungen der Mitarbeiter von L. v. Heyden und H. Bücking. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **32**: 79–80; Krefeld.

- HEPP, A. (1937): Coleopteren-Sammlungen der Mitarbeiter von L. v. Heyden und H. Bücking. Korrekturen und Ergänzungen. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **33**: 288; Krefeld.
- HEUER, A. (1928/29): Methoden und Fundplätze beim Käfersammeln. – Intern. entom. Z., **22**: 224–227; Guben.
- HEUER, A. (1930/31): Käferfang unter Steinen. – Intern. entom. Z., **24**: 508–509; Guben.
- V. HEYDEN, L. (1871): Entomologische Excursion auf den Hohen Vogelsberg zu Pfingsten 1864. – Ber. Offenbacher Ver. Naturk., **12**: 42–51; Offenbach.
- V. HEYDEN, L. (1875): Beitrag zur Käferfauna Deutschlands. – Deut. Entom. Z., **19**: 385–393; Berlin.
- V. HEYDEN, L. (1876): Die Käfer von Nassau und Frankfurt. – Jb. nass. Ver. Naturk., **29**: 55–412; Wiesbaden.
- V. HEYDEN, L. (1904): Die Käfer von Nassau und Frankfurt. – 2. Aufl., 425 S.; Frankfurt am Main (Gebr. Knauer).
- HÖFLING, E. (1840): Die vorzüglichsten Käfer der Rhön. – In: SCHNEIDER, J. (Hrsg.): Naturhistorisch-topographisch-statistische Beschreibung des diesseitigen hohen Rhöngebirges, Vorberge und Umgebungen. – 2. Aufl., S. 350–355; Fulda (Müller).
- HÖHNER, W. & FLÜGEL, H.-J. (2006): Weitere Käferfunde (Coleoptera excl. Carabidae et Staphylinidae) aus den Barberfallen und Käscherfängen vom Halberg bei Neumorschen (Nordhessen, Fuldata). – Philippia, **12** (3): 255–262; Kassel.
- HORÁK, J. & REBL, K. (2013): The species richness of click beetles in an ancient pasture woodland benefits from a high level of sun exposure. – J. Ins. Conserv., **17**: 307–318; Dordrecht.
- HORION, A. (1953): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Malacodermata Sternoxia (Elatерidae bis Throscidae). – In: HAAF, E. (Hrsg.): Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey München. – **Bd. 3**, XIX, 340 S.; München (Selbstverlag).
- HORN, W., KAHLE, I., FRIESE, G. & GAEDICKE, R. (1990): Collectiones entomologicae. – 1. Aufl., 465 S., 38 Tafeln, 125 Fotos; Berlin (Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik).

- HUSLER, F. & HUSLER, J. (1940): Studien über die Biologie der Elateriden (Schnellkäfer). – Mitt. Münchener entom. Ges., **30**: 343–397; München.
- JACHTENFUCHS, C. & WAGNER, T. (2012): Zur Käferfauna der Lahnaue am Nieve[r]ner Wehr bei Bad Ems (Coleoptera). – Mitt. Arbeitsgem. rhein. Kol., **22**: 63–80; Bonn.
- JEDICKE, E. (2006): Altholzinseln in Hessen. – Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (Hrsg.), 80 S.; Rodenbach.
- JUNGBLUTH, J., BAUMANN, E., DRECHSEL, U., PLOCH, P. & RUPP, R. (1973): Faunistik im Naturpark Hoher Vogelsberg – ein Beitrag zur Erfassung der europäischen Wirbellosen. – Natur und Museum, **103**: 166–171; Frankfurt am Main.
- JUNKER, F. (1845): Verzeichniss derjenigen Käfer, welche zwei bis drei Meilen in der Umgebung von Hanau gefunden werden. – Jber. wetter. Ges. ges. Naturk., **1844–1845**: 51–97; Hanau.
- V. KIESENWETTER, H. (1863): Erste Abtheilung Coleoptera. – In: ERICHSON, W. F. (Hrsg.): Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. – **Bd. 4**, 746 S.; Berlin (Nicolaische Verlagsbuchhandlung).
- KLAUSNITZER, B. (1994): Die Larven der Käfer Mitteleuropas. – **Bd. L2**, 1. Aufl., S. 118–189; Krefeld (Goecke & Evers).
- KLINGELHÖFFER, G. F. K. V. (1848): Verzeichniß der bis hierher im Großherzogtum Hessen von Oberlieutenant Klingelhöffer gesammelten Käfer. Teil 2. – Verh. naturhist. Ver. Ghzgt. Hessen, **2**: 15–28; Darmstadt.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. – **Bd. 2**, 1. Aufl., S. 59–83; Krefeld (Goecke & Evers).
- KOCH, K. (1992): Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. – Decheniana, **145**: 39–92; Bonn.
- KÖHLER, F. (2001): Veilchenblauer Wurzelhalsschnellkäfer (*Limoniscus violaceus*). – In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H. & SALM, P. (Hrsg.): Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II. – Angewandte Landschaftsökologie, **Bd. 42**, S. 298–301; Bonn.

- KÖHLER, F. (2014): Die Käfer (Coleoptera) des Naturwaldreservates Kinzigaue (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999–2001. In: BLICK, T., DOROW, W.H.O. & KÖHLER, G. (Hrsg.): Kinzigaue. Zoologische Untersuchungen 1999–2001, Teil 2. – Naturwaldreservate in Hessen, **Bd. 13**, S. 5–57; Wiesbaden.
- KÖHLER, F. & FLECHTNER, G. (2007): Coleoptera (Käfer). Naturwaldreservate in Hessen: Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994–1996. In: DOROW, W.H.O. & KOPELKE, J.-W. (Hrsg.): Naturwaldreservate in Hessen, **Bd. 42**, S. 103–192; Wiesbaden.
- KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (1998): Verzeichnis der Käfer Deutschlands. – Entom. Nachr. Ber., **Beiheft 4**: 1–185; Dresden.
- KOPETZ, A. (2011): Rote Liste der Schnellkäfer, Weichkäfer und verwandter Familien (Insecta: Coleoptera: Elateroidea et Derodontoidea) Thüringens. – Naturschutzreport, **26**: 209–213; Jena.
- LAIBNER, S. (2000): Elateridae of the Czech and Slovak Republics. – 1. Aufl., 292 S.; Zlin (Kabourek).
- LANDGREBE, E. (1838): Verzeichniß der Coleopteren die in einem Umfange von 2–3 Meilen von Cassel vorkommen. – 10 S.; Kassel (J. Hotop).
- LANGHANS, S. & TOCKNER, K. (2014): Edge effects are important in supporting beetle biodiversity in a gravel-bed river floodplain. – PLOS ONE, **9** (12): 1–19; San Francisco.
- LISSAUCE, A., LARRIEU, L., PAILLET, Y., LIEUTIER, F. & BOUGET, C. (2012): The effects of forest age on saproxylic beetle biodiversity: implications of shortened and extended rotation lengths in a french oak high forest. – Insect Conserv. Divers., **5**: 1–15; Oxford.
- LÄSSIG, R. & SCHÖNENBERGER, W. (2002): Nach „Lothar“ von „Vivian“-Erfahrungen profitieren. – In: WILLIG, J. (Wiss. Koord.): Naturwaldreservate in Hessen 8. Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf – 10 Jahre Forschung im Naturwaldreservat Weiherkopf. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten & Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Landesverband Hessen (Hrsg.). Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung **38**: 13–21; Wiesbaden.
- LEHMHUS, J. (2014): Results of the German click beetle monitoring in 2011–12 (Coleoptera, Elateridae.). – Mitt. deut. Ges. allgem. angew. Entom., **19**: 237–240; Gießen.

- LEHMHUS, J. & NIEPOLD, F. (2013): New finds of the click beetle *Agriotes sordidus* (Illiger, 1807) and an overview on its current distribution in Germany. – J. Kulturpfl., **65**: 309–314; Stuttgart.
- LESEIGNEUR, L. (1972): Coléoptères Elateridae de la faune de France continentale et de Corse. – Bull. mens. soc. linn. Lyon, **41** (Supplément), 381 S.; Lyon.
- LESEIGNEUR, L. & MERTLIK, J. (2007): *Limonius minutus* (Linnaeus, 1758) et *Limonius poneli* nov. sp., deux espèces jumelles confondues sous un même nom (Coleoptera, Elateridae). – Bull. mens. soc. linn. Lyon, **76** (7–8): 225–234; Lyon.
- LESEIGNEUR, L. & PIGUET, H. (2011): *Sericus sulcipennis* Buysson, 1893 (*S. brunneus* var. *sulcipennis* Buysson), espèce valide, synonyme de *Sericus clarus* Gurjeva, 1972, nouvelle pour la faune de France (Coleoptera, Elateridae). – L'Entomologiste, **67** (2): 61–66; Paris.
- LEYDIG, F. (1881): Ueber Verbreitung der Thiere im Rhöngengebirge und Mainthal mit Hinblick auf Eifel und Rheinthal. – Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinl. Westf., **38**: 43–183; Bonn.
- LOHSE, G.A. (1979): 34. Familie: Elateridae. – In: FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. – **Bd. 6**, 1. Aufl., S. 103–186; Krefeld (Goecke & Evers).
- LOHSE, G.A. (1992): 34. Familie: Elateridae. – In: LOHSE, G.A. & LUCHT, W. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. 2. Supplementband. – **Bd. 13**, S. 25–35; Krefeld (Goecke & Evers).
- LUCHT, W. (1978): Koleopterologischer Jahresbericht 1976. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **74**: 114–124; Krefeld.
- LUCHT, W. (1979): Käfer aus dem Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsaue. – In: PFEIFER, S. (Hrsg.): Das Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsaue. – 4. Aufl., S. 68–72; Frankfurt a. M. (Strobach).
- LUCHT, W. (1979): Koleopterologischer Jahresbericht 1977. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **75**: 182–192; Krefeld.
- LUCHT, W. (1990): Aus Entomologenkreisen XXIV. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **86**: 191; Krefeld.
- LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2006): Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. – BfN-Skripte Nr. 191, 98 S.; Bonn-Bad Godesberg.

- LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2011): Der Erfassungsbogen als Hilfsmittel zur Erstellung der Roten Listen. – In: HAUPT, H., LUDWIG, G., GRUTTKE, H., BINOT-HAFKE, M., OTTO, C. & PAULY, A. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. – **Bd. 70**, S. 343–380; Münster (Landwirtschaftsverlag, Naturschutz und biologische Vielfalt).
- LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2009): Methoden der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. – In: HAUPT, H., LUDWIG, G., GRUTTKE, H., BINOT-HAFKE, M., OTTO, C. & PAULY, A. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. – **Bd. 70**, S. 19–71; Münster (Landwirtschaftsverlag, Naturschutz und biologische Vielfalt).
- MADER, H. J. (1981): Untersuchungen zum Einfluß der Flächengröße von Inselbiotopen auf deren Funktion als Trittstein oder Refugium. – *Natur und Landschaft* **56** (7/8): 235–242; Stuttgart.
- MERTLIK, J. (2007): The faunistic mapping of the family Cerophytidae, Elateridae, Eucnemidae, Lissomidae and Throscidae (Coleoptera: Elateroidea) of Czech and Slovak Republics. – [http://www.elateridae.com/pag_uni.php?idp=15; zuletzt geprüft am 21.03.2020].
- MERTLIK, J. (2011): The species of the subfamily Cardiophorinae (Coleoptera, Elateridae) of the Czech Republic and Slovakia. – [<http://www.elateridae.com/elateridarium/page.php?idcl=178>; zuletzt geprüft am 15.03.2019].
- MÖLLER, G. (2005): Habitatstrukturen holzbewohnender Insekten und Pilze. – *LÖBF-Mitteilungen* **3**: 30–35; Recklinghausen.
- MÜLLER, J., BRUNET, J., BRIN, A., BOUGET, C., BRUSTEL, H., BUSSLER, H., FÖRSTER, B., ISACSSON, G., KÖHLER, F., LACHAT, T. & GOSSNER, M. (2013): Implications from large-scale spatial diversity patterns of saproxylic beetles for the conservation of European Beech forests. – *Insect Conserv. Divers.*, **6** (2): 162–169; Oxford.
- 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. – [<https://www.afsv.de/index.php/waldoekologie-landschaftsforschung-und-naturschutz/heft-2-2005>; zuletzt geprüft am 30.03.2020].

- MÜLLER, G. & GELLER-GRIMM, F. (1993): Coleopteren des TÜP Marburg-Cyriaxweimar. – Vorlage für ein Gutachten zur Unterschutzstellung. 21 S.; Marburg.
- Muséum national d'Histoire naturelle Paris (März 2020): Inventaire National du Patrimoine Naturel. – [<https://inpn.mnhn.fr>; zuletzt geprüft am 30.03.2020].
- Naturkundemuseum im Ottoneum Kassel: Sammlerglossar. – [<https://naturkundemuseum.kassel.de/wissenschaft/sammlerglossar.htm>; zuletzt geprüft am 21.03.2020].
- NIEHUIS, M. (1974): Zur Kenntnis der Prachtkäfer des Südens von Rheinland-Pfalz und angrenzender Gebiete (Coleoptera, Buprestidae). – Mainzer naturw. Arch., **13**: 213–227; Mainz.
- NIEHUIS, M., SCHIMMEL, R. & VOGT, W. (1978): Funde sehr seltener Käfer in der Pfalz und in unmittelbar benachbarten Gebieten. – Pfälzer Heimat. Z. pfälz. Landesk., **29**: 144–147; Speyer.
- NIETO, A. & ALEXANDER, K. (2010): European Red List of saproxylic beetles. – 45 S.; Luxembourg (Publications Office of the European Union).
- NOLTE, O. (1995): *Cardiophorus asellus* Er. und *Dicronychus equisetioides* Lohse, zwei interessante Elateriden in Südhessen (Coleoptera, Elateridae). – Mitt. entom. Ver. Stuttgart, **30**: 24; Stuttgart.
- NOLTE, O. (2009): Reliktwald Lampertheimer Wald. – [<http://www.lampertheimerwald.de/pages/n/Artenliste.html>; zuletzt geprüft am 21.03.2020].
- NOLTE, O., GEGINAT, G. & WEIHRAUCH, H. (1995): Xylobionte Käferarten im Lampertheimer Wald (Nordbaden). – Verh. westdeut. Entomologentags, **1994**: 97–102; Düsseldorf.
- NOLTE, O., GEGINAT, G. & WEIHRAUCH, H. (1997): Erfassung xylobionter Käfer (Coleoptera) des Lampertheimer Waldes (Südhessen). – Ein Zwischenstand. – Hess. faun. Briefe, **16** (3): 33–48; Darmstadt.
- OLEKSA, A., CHYBICKI, I., GAWRONSKI, R., SVENSSON, G. & BURCZYK, J. (2013): Isolation by distance in saproxylic beetles may increase with niche specialization. – J. Ins. Conserv., **17**: 219–233; Dordrecht.

- PARMAIN, G., DUFRÈNE, M., BRIN, A. & BOUGET, C. (2013): Influence of sampling effort on saproxylic beetle diversity assessment: Implications for insect monitoring studies in European temperate forests. – *Agric. For. Entom.*, **15**: 1–11; Oxford.
- PLATIA, G. (1994): Coleoptera Elateridae. – In: *Accademia Nazionale Italiana di Entomologia & Unione Zoologica Italiana* (Hrsg.): *Fauna d'Italia*. – **Bd. 33**, 429 S.; Bologna (Edizioni Calderini).
- PLATIA, G. (2010): Descriptions of fourteen new species of click beetles from the palearctic region, with chorological notes (Insecta, Coleoptera, Elateridae). – *Quad. Stud. Not. Stor. Nat. Romagna*, **30**: 103–130; Cesena.
- PLATIA, G. & CATE, P. (1990): Note sistematiche e sinonimiche su elateridi Palearctici (Coleoptera: Elateridae). – *Boll. soc. entom. ital.*, **122**: 111–114; Genova.
- PROSVIROV, A. (2017): Notes on the Fauna and Taxonomy of the Click Beetles (Coleoptera, Elateridae) of Russia and Neighboring Countries. – *Entom. Obozr.*, **96** (1): 144–156; Moskva.
- PUTHZ, V. (1977): Faunistische Diversa. – *Entom. Bl. Biol. Syst. Käf.*, **73**: 190–191; Krefeld.
- PUTHZ, V. (1978): Weitere Funde auf dem Obersberg (Bad Hersfeld) (Catopidae, Staphylinidae, Pselaphidae, Elateridae und Cryptophagidae). – *Entom. Bl. Biol. Syst. Käf.*, **74**: 186–187; Krefeld.
- PUTHZ, V. (1979): Faunistische Notizen aus Hessen (Histeridae, Liodidae, Scydmaenidae, Staphylinidae, Elateridae, und Throscidae). – *Entom. Bl. Biol. Syst. Käf.*, **75**: 172–181; Krefeld.
- RANIUS, T. (2002a): Influence of stand size and quality of tree hollows on saproxylic beetles in Sweden. – *Biol. Conserv.*, **103**: 85–91; Amsterdam.
- RANIUS, T. (2002b): Population ecology and conservation of beetles and pseudoscorpions living in hollow oaks in Sweden. – *Anim. Biodiv. Conserv.*, **25** (1): 53–68; Barcelona.
- Regierungspräsidium Kassel/Obere Naturschutzbehörde (2012): Maßnahmenplan als Teil des Bewirtschaftungsplanes zum FFH-Gebiet „Urwald Sababurg“ FFH-Gebiet-Nummer: 4423-301. – Bearbeitung durch Hessen-Forst, 21 S.; Kassel.
- RENNER, K. (1991): Neuheiten und Seltenheiten der westfälischen Käferfauna (V). – *Entom. Bl. Biol. Syst. Käf.*, **87** (3): 129–137; Krefeld.

- RETHMEYER, U. (1989): Zur Käferfauna von Spargelfeldern in Südhessen. – Jber. naturw. Ver. Wuppertal, **42**: 52–56; Wuppertal.
- RIEHL, F. (1837): Verzeichniß mehrerer früher nicht bei Cassel beobachteter und im vergangenen Jahre von Herrn Controleur Riehl aufgefundenen Käfer. – Jber. Thätigk. Ver. Naturk. Cassel, **1**: 8–9; Kassel.
- RIEHL, F. (1860/1862): Verzeichniss der bei Kassel in einem Umkreis von ungefähr drei Meilen aufgefundenen Coleopteren. – Ber. Ver. Naturk. Cassel, **13**: 63–102; Kassel.
- RÖMER-BÜCHNER, B. (1827): Verzeichniss der Steine und Thiere welche in dem Gebiete der freien Stadt Frankfurt und deren nächsten Umgebung gefunden werden. – 88 S., 2 Tafeln; Frankfurt a. M. (Sauerländer).
- ROTH, W. (1929): Beitrag zur Geschichte der Insektensammlungen des Naturhistorischen Museums Wiesbaden 1829 – 1929. – Jb. nass. Ver. Naturk., **80**: 47–50; Wiesbaden.
- V. ROTHENBURG, R. (1907a): Coleopterologische Notizen über Darmstadt's Umgebung. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **3**: 163–165; Krefeld.
- V. ROTHENBURG, R. (1907b): Lebensgewohnheiten der Elateriden. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **3**: 181–184; Krefeld.
- V. ROTHENBURG, R. (1909): Lebensgewohnheiten von Buprestiden, Cerambyciden, Elateriden und Cetoniden. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **5**: 189–192; Krefeld.
- V. ROTHENBURG, R. (1910): Kleine Mitteilungen. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **6**: 146–148; Krefeld.
- RUPP, R. (1973): Die Elateriden-Fauna des Naturparkes Hoher Vogelsberg (Coleoptera). – Entom. Z., **83** (10): 105–116; Stuttgart.
- RUPP, R. (1976): Nachtrag zur Elateriden-Fauna des Naturparkes Hoher Vogelsberg (Coleoptera). – Entom. Z., **86** (11): 112–114; Stuttgart.
- RUPP, R. (2013): *Limonius poneli* Leseigneur, 2007 – eine verkannte Schnellkäferart im Rheinland (Coleoptera, Elateridae). – [<http://www.koleoptologie.de/arbeitsgemeinschaft/beitraege/rupp/limonius-poneli.html>; zuletzt geprüft am 21.03.2020].
- RUPP, R. (i. V.): *Sericus sulcipennis* (BAUDI DI SELVE, 1871) in Hessen und in Deutschland.

- SCHAFFRATH, U. (1999): Zur Käferfauna am Edersee (Insecta: Coleoptera). – *Philippia*, **9** (1): 1–94; Kassel.
- SCHAFFRATH, U. (2001): Zur Käferfauna des Reinhardswaldes (Coleoptera; resp. Col. xylobionta). – *Philippia*, **10** (1): 17–32; Kassel.
- SCHAFFRATH, U. (2003a): Rote Liste der Blatthorn- und Hirschkäfer Hessens (Coleoptera: Familienreihen Scarabaeoidea und Lucanoidea). – 47 S.; Wiesbaden.
- SCHAFFRATH, U. (2003b): Zur Lebensweise, Verbreitung und Gefährdung von *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (Coleoptera; Scarabaeoidea, Cetoniidae, Trichiinae). – *Philippia*, **10** (3–4): 157–336; Kassel.
- SCHAFFRATH, U. (2006): Untersuchungen zur Holzkäferfauna. – In: Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes DE 4423-301 „Urwald Sababurg“. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel durch Büro für angewandte Ökologie und Forstplanung, Kassel.
- SCHAFFRATH, U. (2010a): Ergänzungen zur Käferfauna Nordhessens und benachbarter Gebiete. – *Philippia*, **14** (4): 325–336; Kassel.
- SCHAFFRATH, U. (2010b): Urwaldrelikte im Reinhardswald. – *Philippia*, **14** (4): 337–374; Kassel.
- SCHAFFRATH, U. (2011): Untersuchung der xylobionten Käferfauna im NSG Kühkopf-Knoblochsaue Karlswörth und Rindswörth 2008–2010. – Im Auftrag der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz mit Unterstützung durch den Fraport-Umweltfonds, das Regierungspräsidium Darmstadt und das Forstamt Groß-Gerau. 141 S.; Kassel.
- SCHAFFRATH, U. (2013): Ergänzungen zur Käferfauna Nordhessens und benachbarter Gebiete. – *Philippia*, **16** (1): 53–80; Kassel.
- SCHAFFRATH, U. (2016): Artensteckbrief Veilchenblauer Wurzelhalsschnellkäfer – *Limoniscus violaceus*. Stand: 2016. Artensteckbrief, Verbreitungskarten (überarbeitete Fassung Stand: Februar 2017) im Auftrag des Landes Hessen, vertreten durch das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. – 13 S.; Gießen.
- SCHAFFRATH, U. (2020): Bemerkungen zum Veilchenblauen Wurzelhalsschnellkäfer *Limoniscus violaceus* (MÜLLER, P.W.J. 1821) – Erfahrungen aus Hessen und Vergleich mit anderen Studien. – *Philippia*, **18** (1): 53–92; Kassel.

- SCHEIER, F. & SCHMIDT, M. (2011): Arten- und Biotopschutz im Hessischen Staatswald: Die Naturschutzleitlinie im Kurzporträt. – 25 S.; Kassel.
- SCHERF, H. & DRECHSEL, U. (1973): Faunistisch bemerkenswerte Nachweise von Coleopteren in Hessen durch Lichtfang. – Entom. Z., **83** (3–4): 28–45; Stuttgart.
- SCHIMMEL, R. (1983): Neue Funde von *Ampedus vandalitiae* (LOHSE) (Coleoptera: Elateridae). – Mitt. intern. entom. Ver. Frankfurt, **8** (1): 51–52; Frankfurt am Main.
- SCHMIDL, J. (2000): Bewertung von Streuobstbeständen mittels xylobionter Käfer am Beispiel Frankens. – Naturschutz und Landschaftsplanung, **32** (12): 357–372; Stuttgart.
- SCHMIDL, J. & BÜBLER, H. (2004): Ökologische Gilden xylobionter Käfer Deutschlands. – Naturschutz und Landschaftsplanung, **36**: 202–218; Stuttgart.
- SCHMIDT, A. (2002): Zur Käferfauna des ehemaligen Standortübungsplatzes Wetzlar-Magdalenenhausen. – Hess. faun. Briefe **21** (4): 53–78; Darmstadt.
- SCRIBA, L. (1790a): Verzeichniß der Insecten in der Darmstädter Gegend. – J. Liebh. Entom., **1**: 40–73; Frankfurt am Main.
- SCRIBA, L. (1790b): Verzeichniß der Insecten in der Darmstädter Gegend. – J. Liebh. Entom., **2**: 151–192; Frankfurt am Main.
- SCRIBA, L. (1791): Verzeichniß der Insecten in der Darmstädter Gegend. – J. Liebh. Entom., **3**: 275–296; Frankfurt am Main.
- SCRIBA, W. (1861): Sammelbericht 1860. – Berliner entom. Z., **5**: 189; Berlin.
- SCRIBA, W. (1862): Sammelbericht. – Berliner entom. Z., **6**: 276–278; Berlin.
- SCRIBA, W. (1865): Die Käfer im Großherzogtum Hessen und seiner nächsten Umgebung. 1. Fortsetzung. – Ber. oberhess. Ges. Natur- und Heilk., **11**: 1–59; Gießen.
- SCRIBA, W. (1869): Die Käfer im Großherzogtum Hessen und seiner nächsten Umgebung. Nachträge und Berichtigungen. – Ber. oberhess. Ges. Natur- und Heilk., **13**: 89–99; Gießen.
- Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut Müncheberg: Biographies of the Entomologists of the World. – [<http://sdei.senckenberg.de/biographies/>; zuletzt geprüft am 09.10.2019].

- SINGER, K. (1942): Einige bemerkenswerte Käfer der Kahler Moore, Kahler Dünen und des Langen Sees. – Beitr. Flora Fauna Aschaffenburg Umg. N. F., **3**: 66–67; Aschaffenburg.
- SINGER, K. (1955): Die Käfer (Coleoptera). – Mitt. naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg N. F., **7**: 1–272; Karlstein a. Main.
- SKALE, A. & HOFMANN, G. (2005): Interessante Käferfunde aus der Umgebung von Gernsheim/Südhessen (Coleoptera). – Mitt. intern. entom. Ver. Frankfurt, **30** (1-2): 29–38; Frankfurt am Main.
- STEINWARZ, D. (1990): Präsenz und Präferenz der Käfer in einem Mosaik unterschiedlich bearbeiteter Grünflächen. – Decheniana, **143**: 340–352; Bonn.
- STRAKA, U. (2015): Aktuelle Nachweise des Veilchenblauen Wurzelhalsschnellkäfers *Limonicus violaceus* (MÜLLER, 1821) (Coleoptera: Elateridae) aus Niederösterreich. – Beitr. Entomofaun., **16**: 103–115; Wien.
- STUMPF, T. (1994): Totholzkäfer in Köln – Ein Beitrag zur Stadtökologie. – Mitt. Arbeitsgem. rhein. Kol., **4** (4): 217–234; Bonn.
- SUFYAN, M. (2013): Biology, Monitoring and Management of Economically Important Wireworm Species (Coleoptera: Elateridae) in Organic Farming. – Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn; 123 S.
- TAMM, J. (1982): Das jahresperiodisch trockenliegende Eulitoral der Edertalsperre als Lebens- und Ersatzlebensraum – Eine Ökosystemstudie mit terrestrischem Schwerpunkt -. – Arch. Hydrobiol. (Suppl.), **64** (4): 484–553; Stuttgart.
- TISCHENDORF, S., FROMMER, U. & FLÜGEL, H.-J. (2011): Kommentierte Rote Liste der Grabwespen Hessens (Hymenoptera: Crabronidae, Ampulicidae, Sphecidae) – Artenliste, Verbreitung, Gefährdung. – 240 S.; Wiesbaden.
- VOGT, H. (1956): Käfer in Maulwurfsnestern. – Schriftenr. Inst. Natursch. Darmstadt, **3**: 119–134; Darmstadt.
- VOGT, H. (1961): Bemerkenswerte Käfergesellschaften I. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **57**: 27–31; Krefeld.
- VOGT, H. (1968): Bemerkenswerte Käfergesellschaften II. – Nachrichtenbl. bay. Entom. (München), **17**: 50–55; München.
- WEBER, L. (1903): Verzeichnis der bei Cassel in einem Umkreis von ungefähr 25 Kilometern aufgefunden Coleopteren. – Abh. Ber. Ver. Naturk. Cassel, **48**: 97–212; Kassel.

- WEBER, L. (1905): Sammelbericht über den Coleopterenfang in 1904 in der Umgegend von Cassel. Zugleich Nachtrag zu meinem „Verzeichnis der bei Cassel in einem Umkreis von ungefähr 25 Kilometern aufgefundenen Coleopteren. Cassel 1903“. – Abh. Ber. Ver. Naturk. Cassel, **49**: 25–32; Kassel.
- WENZEL, E. (2002): Anmerkungen zur Koleopterenfauna des Lampertheimer Waldes in Südhessen (Insecta, Coleoptera). – coleo – Arbeiten und Berichte aus der Coleopterologie, **2** (2001); Radevormwald.
- WÜSTHOFF, W. (vor 1959): Manuskript zur Erfassung der eigenen Käfersammlung. – 53 S.; Hessisches Landesmuseum Darmstadt.
- ZEBE, V. (1972): Funde mittelhessischer Käfer. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **68**: 43–48; Krefeld.
- ZEISING, M. & SIEG, J. (1983): Anmerkungen zur *Ampedus pomorum*-Gruppe (Coleoptera, Elateridae) nebst Beschreibung einer neuen Art (*Ampedus ziegleri* sp. n.) aus der *sanguinolentus*-Gruppe. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **79** (1): 3–29; Krefeld.
- ZEISING, M. & SIEG, J. (1992): Beschreibung von neuen Arten aus der Verwandtschaft des *Ampedus praeustus* FABRICIUS, 1792 und des *Ampedus rufipennis* STEPHENS, 1830 nebst Anmerkungen zur Taxonomie. – Entom. Bl. Biol. Syst. Käf., **88** (2–3): 103–141; Krefeld.
- ZEISING, M. & SIEG, J. (1998): 34. Familie: Elateridae. – In: LUCHT, W. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. Supplementband 4. – **Bd. 15**, S. 208–221; Jena [u. a.] (Gustav Fischer).
- ZUR STRASSEN, R. & TÜRKAY, M. (1976): Faunistik der hessischen Koleopteren. – Mitt. intern. entom. Ver. Frankfurt, **3** (3): 41–46; Frankfurt am Main.

9 Anhang

Liste der ausgewerteten zeitgenössischen Privatsammlungen und der historischen Sammlungen in Museen

Private Sammlungen

Arcache, R.
 Berger, A.
 Brenner, U.
 Dieler, W.
 Frisch, J.
 Hofmann, G.
 Höhner, W.
 Horn, W.
 Karner, M.
 Klinger, R.
 Kunz, R.
 Kutscheid, G.
 Lange, F.
 Niehuis, M.
 Rupp, R.
 Schmidt, A.
 Schneider, A.

Hessischer Pflanzenschutzdienst des RP Gießen in Wetzlar

Maul, F.

Hessisches Landesmuseum Darmstadt

Bose, F. C.
 Dieffenbach, L.
 Heldmann, G.

Loesser
 Möschler
 Röder, C.
 Rosenberg
 Sekretan, E. A.
 Wüsthoff, W.
 Zang

Naturhistorisches Museum Mainz

Bouwer, R.

Naturkundemuseum im Ottoneum Kassel

Bartel, L.
 Bartels, K.
 Credé, H.
 Eisenach, H.
 Garvens
 Grimme, A.
 Krieger, M.
 Jungbluth, J.
 Schaffrath, U.
 Sommer, H.-G.

Philipps-Universität Marburg

Riehl, F.

Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut Müncheberg

von Heyden, L.

Senckenberg Naturmuseum Frankfurt am Main

Bosch, K.
 Bouwer, R.
 Bücking, H.
 Flechtner, G.
 Hepp, A.
 Katheder, C. F.
 Kochen, O.
 Kraemer, A.
 Krogh, A.
 Liebegott, D.
 Maul, F.
 Museum Gwinner
 Museum Scheidel
 Neumann, K.
 Ochs, G.
 Passavant, Th.
 Rebmann, O.
 Reineck jun., G.

Sattler, W.
 Schaaff, G.
 Schallehn, L.
 von Schönfeldt, H.
 Schwarzer, B.
 Stock, C.
 Vogt, H.
 Weis, A.
 Wüsthoff, W.
 Zilch, A.
 zur Strassen, R.

Museum Wiesbaden

Andreas, A.
 Andreas, G. K.
 von Fricken, W.
 Fuchs, F.
 Geller-Grimm, F.
 Giebeler, W.
 Kirschbaum, K.
 Lampe, E.
 Petry, L.
 Roth, W.
 Schenck, A.

Liste der Abkürzungen

ArgeHeKol	Arbeitsgemeinschaft der hessischen Koleopterologen
DKAT	Entomofauna Germanica und Verzeichnis der Käfer Deutschlands, www.coleocat.de bzw. www.coleoweb.de
FHL	FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (Hrsg.) (1964–1983): Die Käfer Mitteleuropas. – Bd. 1–11 ; Krefeld (Goecke & Evers).
HLMD	Hessisches Landesmuseum Darmstadt
NHMMZ	Naturhistorisches Museum Mainz
MUWI	Hessisches Landesmuseum für Kunst und Natur Wiesbaden
NMOK	Naturkundemuseum im Ottoneum Kassel
SDEI	Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut Müncheberg
SMF	Senckenberg Naturmuseum Frankfurt am Main



Hessisches Landesamt für
Naturschutz, Umwelt und Geologie
Für eine lebenswerte Zukunft

www.hlnug.de



Das HLNUG auf Twitter:
https://twitter.com/hlnug_hessen