

Michael-Andreas Fritze

Laufkäferuntersuchungen (Coleoptera: Carabidae) im Nordwesten des Nationalparks Kellerwald-Edersee (Hessen) 2011/2012

Investigation of the carabid fauna (Coleoptera: Carabidae) in north-western parts of the Kellerwald-Edersee National Park (Germany, Hesse) in 2011/2012

Abstract

Investigation of the carabid fauna (Coleoptera: Carabidae) in north-western parts of the Kellerwald-Edersee National Park (Germany, Hesse) in 2011/2012. In the north-western part of the Kellerwald-Edersee National Park the carabid fauna was investigated at ten sites. From mid July 2011 to mid July 2012, continuously for 12 months, five pitfall traps were operated at each of nine sites. On four dates additional hand collecting (searching on the ground and on the bark) was done. The tenth site was investigated exclusively using this method.

A total of 2818 carabid beetles was trapped. 89 species were recorded; at each site between 4 and 30 species. The floodplain forests in the area Untere Banfe and below the Daudenberg were the richest with respectively 28 and 30 species. 8 species are listed in the Red Data Book of Germany and/or Hesse. *Agonum piceum* and *Agonum versutum*, both of which are endangered and very rare in Hesse, were the most important finds. The total number of carabid species known in the Kellerwald-Edersee National Park rose to 106. 40 species were recorded for the first time in the National Park.

Zusammenfassung

Von 11. Juli 2011 bis 9. Juli 2012 wurde in zehn Untersuchungsflächen im nordwestlichen Teil des Nationalparks Kellerwald-Edersee die Laufkäferfauna untersucht. Dazu wurden fünf Bodenfallen in 9 Flächen ausgebracht, die 12 Monate durchgängig fängig waren. Zusätzlich wurden an vier Terminen im selben Zeitraum mit Handfängen epigäisch aktive und arboreicole Arten erfasst. Die zehnte Untersuchungsfläche wurde ausschließlich per Handfang untersucht.

Insgesamt wurden 2818 Laufkäfer gefangen und 89 Arten nachgewiesen. Pro Untersuchungsfläche wurden zwischen 4 und 30 Arten erfasst. Am artenreichsten waren die uferbegleitenden Auwald- und Gehölzbereiche im Gebiet Untere Banfe und unterhalb des Daudenbergs mit 28 bis 30 Arten. 8 Arten werden in der bundesdeutschen und der hessischen Roten Liste in einer Gefährdungskategorie geführt. Die in Hessen stark gefährdeten und sehr seltenen Arten *Agonum piceum* und *Agonum versutum* sind dabei naturschutzfachlich die bedeutendsten Funde. Durch die vorliegende Untersuchung konnten 40 Arten erstmals im Nationalpark nachgewiesen werden. Damit sind nun insgesamt 106 Laufkäferarten aus dem Nationalpark bekannt.

Inhalt

Einleitung	36
Standorte und Methoden	36
Ergebnisse	38
Bemerkenswerte Laufkäferarten	40
Diskussion	42
Dank	44
Literatur	44
Anhang	45

Einleitung

Die Untersuchung der Laufkäfer erfolgte im Nationalpark bislang vor allem im Rahmen von Untersuchungen der Untersuchungen durch das Senckenberg Forschungsinstitut, Frankfurt am Main, im Naturwaldreservat Locheiche (SCHMIDT 2011; Senckenberg unpubl., det. Fritze), von xylobionten Käfern (SCHAFFRATH 1999, Schaffrath unpubliziert) sowie von Quellbereichen (Zaenker unpubliziert, det. Fritze).

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es die Inventarisierung der Laufkäfer für den Nationalpark voranzutreiben, die bekannte Artenzahl für den Nationalpark zu erhöhen und Daten zu Einzelflächen im Nationalpark zu bekommen. Die Standorte und Methoden und die Ergebnisse der Temperaturerfassungen dieser Untersuchung sowie die Spinnenergebnisse werden in diesem Band gesondert vorgestellt (BLICK et al. 2013, BLICK 2013) und sind im Folgenden nur stark gekürzt dargestellt.

Standorte und Methoden

Methoden

Es wurden neun Untersuchungsflächen mit je fünf Bodenfallen bestückt. Eine weitere Fläche wurde nur mittels Handfang untersucht. Die Leerung der Fallen erfolgte in circa vierwöchigem Turnus, von Mitte Juli bis Mitte November 2011 und von Mitte März bis Mitte Juli 2012 sowie nach einer längeren Winterperiode (seit 21.11.2011) am 9.3.2012. Zusätzlich wurden an vier Terminen Handaufsammlungen zur Ergänzung des Artenspektrums vorgenommen.

Untersuchungsflächen

Die zehn Untersuchungsflächen liegen im nordwestlichen Bereich des Nationalparks, alle

im Nordost-Quadranten der topografischen Karte 1:25000 4819 in Höhenlagen zwischen 250 und 345 m ü. NN und damit in den unteren Lagen des Nationalparks:

- Am nördlichen Rand des Nationalparks in einem Magerrasen-Waldrandkomplex bei Bringhausen (zwei Waldränder und im Bereich des Magerrasen bei den Heidenelken) [Bring A = Bringhausen A: nordwestexponierter Waldrand; Bring B = Bringhausen B: Magerrasen mit Heidenelken, beweidet; Bring C = Bringhausen C: südostexponierter Waldrand].
- Auwaldbereiche der Unteren Banfe entlang des Keßbaches, im schlammigen Waldbereich und im steinigen Uferbereich und im Bereich der Verlandungszone eines kleinen Stausees [UBanf A = Untere Banfe A: Auwald an Bachlauf; UBanf B = Untere Banfe B: beschattete Kiesbank; UBanf C = Untere Banfe C: Verlandungszone].
- Am Daudenberg-Südrand in vier Bereichen: Bachufer des Keßbaches, Waldrand, Wald- und bewaldete Felsbereiche [Daud A = Daudenberg A: Bachlauf mit Gehölz und Kies; Daud B = Daudenberg B: südwestexponierter Waldrand, eutroph; Daud C = Daudenberg C: Laubwald in Hanglage; Daud D = Daudenberg D: Felskuppe mit Kiefernwald].

Bestimmung und Nomenklatur

Die Laufkäfer wurden durch den Autor maßgeblich nach MÜLLER-MOTZFELD (2006) bestimmt. Die Nomenklatur folgt der bei SCHMIDT et al. (im Druck) verwendeten Benennung der Arten. Übliche Synonyme werden zusammen mit der aktuell gültigen Benennung der Arten in Tab. 1 aufgeführt. Die Bestimmung einiger Arten der Gattungen *Agonum*, *Pterostichus* und *Trechus* wurde mit Genitalpräparationen abgesichert. Belegexemplare bemerkenswerter und schwierig zu bestimmender Arten befinden sich in der Sammlung des Autors.

Ökologische und faunistische Bewertung der Arten

Die Daten zur Biologie und Ökologie der einzelnen Laufkäferarten stammen überwiegend aus eigenen Untersuchungen und wurden durch Arbeiten beispielsweise von GAC (2009) oder MARGGI (1992) ergänzt. Informationen

Tab. 1: Liste der Laufkäferarten

Arten	Autor	Deutscher Name	Synonyme
<i>Abax ovalis</i>	(Duftschmid, 1812)	Rundlicher Brettläufer	
<i>Abax parollepipedus</i>	(Piller & Mitterpacher, 1783)	Großer Brettläufer	<i>A. ater</i>
<i>Agonum emarginatum</i>	(Gyllenhal, 1827)	Dunkler Glanzflachläufer	<i>A. afrum</i> , <i>A. moestum partim</i>
<i>Agonum fuliginosum</i>	(Panzer, 1809)	Gedrungener Flachläufer	
<i>Agonum micans</i>	Nicolai, 1822	Ufer-Flachläufer	<i>Europhilus m.</i>
<i>Agonum muelleri</i>	(Herbst, 1784)	Gewöhnlicher Glanzflachläufer	
<i>Agonum piceum</i>	(Linnaeus, 1758)	Sumpf-Flachläufer	<i>Europhilus piceus</i>
<i>Agonum versutum</i>	Sturm, 1824	Auen-Glanzflachläufer	
<i>Agonum viduum</i>	(Panzer, 1796)	Grünlicher Glanzflachläufer	
<i>Amara aenea</i>	(De Geer, 1774)	Erzfarbener Kamelläufer	
<i>Amara aulica</i>	(Panzer, 1797)	Kohldistel-Kamelläufer	
<i>Amara convexior</i>	Stephens, 1828	Gedrungener Wiesen-Kamelläufer	
<i>Amara equestris</i>	(Duftschmid, 1812)	Plumper Kamelläufer	
<i>Amara lunicollis</i>	Schiodte, 1837	Dunkelhörniger Kamelläufer	
<i>Amara ovata</i>	(Fabricius, 1792)	Ovaler Kamelläufer	
<i>Amara plebeja</i>	(Gyllenhal, 1810)	Dreifingriger Kamelläufer	
<i>Anisodactylus binotatus</i>	(Fabricius, 1787)	Gewöhnlicher Rotstirnläufer	
<i>Badister bullatus</i>	(Schrank, 1798)	Gewöhnlicher Wanderläufer	<i>B. bipustulatus</i>
<i>Badister collaris</i>	Motschulsky, 1844	Ried-Dunkelwanderläufer	<i>B. anomalus</i>
<i>Badister dilatatus</i>	Chaudoir, 1837	Breiter Dunkelwanderläufer	
<i>Badister lacertosus</i>	Sturm, 1815	Stutzfleck-Wanderläufer	
<i>Bembidion articulatum</i>	(Panzer, 1796)	Hellfleckiger Ufer-Ahlenläufer	
<i>Bembidion assimile</i>	Gyllenhal, 1810	Flachmoor-Ahlenläufer	
<i>Bembidion biguttatum</i>	(Fabricius, 1779)	Zweifleckiger Ahlenläufer	
<i>Bembidion bruxellense</i>	Wesmael, 1835	Schieffleckiger Ahlenläufer	
<i>Bembidion decorum</i>	(Panzer, 1799)	Blaugrüner Punkt-Ahlenläufer	
<i>Bembidion deletum</i>	Audinet-Serville, 1821	Mittler Lehmwand-Ahlenläufer	<i>B. nitidulum</i>
<i>Bembidion dentellum</i>	(Thunberg, 1787)	Metalibrauner-Ahlenläufer	
<i>Bembidion lampros</i>	(Herbst, 1784)	Gewöhnlicher Ahlenläufer	
<i>Bembidion mannerheimii</i>	C.R. Sahlberg, 1827	Sumpfwald-Ahlenläufer	<i>B. unicolor</i>
<i>Bembidion obliquum</i>	Sturm, 1825	Schrägbindiger Ahlenläufer	
<i>Bembidion semipunctatum</i>	(Donovan, 1806)	Grünbindiger Ahlenläufer	
<i>Bembidion tetracolum</i>	Say, 1823	Gewöhnlicher Ufer-Ahlenläufer	
<i>Bembidion tibiale</i>	(Duftschmid, 1812)	Großer Uferschotter-Ahlenläufer	
<i>Calathus fuscipes</i>	(Goeze, 1777)	Großer Kahnläufer	
<i>Calathus melanocephalus</i>	(Linnaeus, 1758)	Rothalsiger Kahnläufer	
<i>Calodromius spilotus</i>	(Illiger, 1798)	Kleiner Vierfleck-Rindenläufer	<i>Dromius s.</i>
<i>Carabus auronitens</i>	Fabricius, 1792	Goldglänzender Laufkäfer	
<i>Carabus granulatus</i>	Linnaeus, 1758	Gekörnter Laufkäfer	
<i>Carabus nemoralis</i>	O.F. Müller, 1764	Hain-Laufkäfer	
<i>Carabus problematicus</i>	Herbst, 1786	Blauvioletter Laufkäfer	
<i>Carabus violaceus</i>	Fabricius, 1787	Purpurrandiger Laufkäfer	
<i>Cicindela campestris</i>	Linnaeus, 1758	Feld-Sandlaufkäfer	
<i>Cychnus attenuatus</i>	(Fabricius, 1792)	Berg-Schauelläufer	
<i>Dromius agilis</i>	(Fabricius, 1787)	Brauner Rindenläufer	
<i>Dromius angustus</i>	Brullé, 1834	Kiefern-Rindenläufer	
<i>Dromius quadrimaculatus</i>	(Linnaeus, 1758)	Großer Vierfleck-Rindenläufer	
<i>Dromius schneideri</i>	Crotch, 1871	Schwarzrandiger Rindenläufer	<i>D. marginellus</i>
<i>Elaphrus cupreus</i>	Duftschmid, 1812	Glänzender Uferläufer	
<i>Elaphrus riparius</i>	(Linnaeus, 1758)	Kleiner Uferläufer	

Arten	Autor	Deutscher Name	Synonyme
<i>Epaphius secalis</i>	(Paykull, 1790)	Sumpf-Flinkläufer	<i>Trechus s.</i>
<i>Harpalus laevipes</i>	Zetterstedt, 1828	Vierpunktiger Schnellläufer	
<i>Harpalus latus</i>	(Linnaeus, 1758)	Breiter Schnellläufer	
<i>Harpalus rubripes</i>	(Duftschmid, 1812)	Metallgänzender Schnellläufer	
<i>Harpalus rufipalpis</i>	Sturm, 1818	Rottaster-Schnellläufer	<i>H. rufitarsis</i>
<i>Leistus terminatus</i>	(Hellwig in Panzer, 1793)	Schwarzköpfiger Bartläufer	<i>L. rufescens</i>
<i>Limodromus assimilis</i>	(Paykull, 1790)	Schwarzer Enghalsläufer	<i>Platynus a.</i>
<i>Loricera pilicornis</i>	(Fabricius, 1775)	Borstenhornläufer	
<i>Microlestes minutulus</i>	(Goeze, 1777)	Schmaler Zwergstutzläufer	
<i>Molops elatus</i>	(Fabricius, 1801)	Großer Striemenläufer	
<i>Molops piceus</i>	(Panzer, 1793)	Kleiner Striemenläufer	
<i>Nebria brevicollis</i>	(Fabricius, 1792)	Gewöhnlicher Dammläufer	
<i>Notiophilus biguttatus</i>	(Fabricius, 1779)	Zweifleckiger Laubläufer	
<i>Oxypselaphus obscurus</i>	(Herbst, 1784)	Sumpf-Enghalsläufer	<i>P. obscurus</i>
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	(Fabricius, 1775)	Trockenwiesen-Kreuzläufer	
<i>Paranchus albipes</i>	(Fabricius, 1796)	Ufer-Enghalsläufer	<i>Platynus ruficornis</i>
<i>Patrobus atrorufus</i>	(Stroem, 1768)	Gewöhnlicher Grubenhalsläufer	
<i>Poecilus versicolor</i>	(Sturm, 1824)	Glatthalsiger Buntgrabläufer	
<i>Pterostichus anthracinus</i>	(Illiger, 1798)	Kohlschwarzer Grabläufer	
<i>Pterostichus burmeisteri</i>	Heer, 1838	Kupfriger Grabläufer	<i>P. metallicus</i>
<i>Pterostichus cristatus</i>	(Dufour, 1820)	Westlicher Wald-Grabläufer	
<i>Pterostichus diligens</i>	(Sturm, 1824)	Ried-Grabläufer	
<i>Pterostichus madidus</i>	(Fabricius, 1775)	Gebüsch-Grabläufer	
<i>Pterostichus melanarius</i>	(Illiger, 1798)	Gewöhnlicher Grabläufer	
<i>Pterostichus minor</i>	(Gyllenhal, 1827)	Sumpf-Grabläufer	
<i>Pterostichus niger</i>	(Schaller, 1783)	Großer Grabläufer	
<i>Pterostichus nigrita</i>	(Paykull, 1790)	Schwärzlicher Grabläufer	
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	(Fabricius, 1787)	Gewöhnlicher Wald-Grabläufer	
<i>Pterostichus rhaeticus</i>	Heer, 1837	Rhaetischer Grabläufer	<i>P. nigrita partim</i>
<i>Pterostichus strenuus</i>	(Panzer, 1796)	Kleiner Grabläufer	
<i>Pterostichus vernalis</i>	(Panzer, 1796)	Frühlings-Grabläufer	
<i>Syntomus foveatus</i>	(Geoffroy, 1785)	Sand-Zwergstreläufiger	
<i>Syntomus truncatellus</i>	(Linnaeus, 1761)	Gewöhnlicher Zwergstreläufiger	
<i>Synuchus vivalis</i>	(Illiger, 1798)	Scheibenhalsläufer	<i>S. nivalis</i>
<i>Tachyta nana</i>	(Gyllenhal, 1810)	Rinden-Zwergahlenläufer	
<i>Trechus obtusus</i>	Erichson, 1837	Schwachgestreifter Flinkläufer	
<i>Trechus quadristriatus</i>	(Schrank, 1781)	Gewöhnlicher Flinkläufer	
<i>Trechus rubens</i>	(Fabricius, 1792)	Ziegelroter Flinkläufer	
<i>Trichotichnus nitens</i>	(Heer, 1837)	Schwachpunktierter Stirnfurchenläufer	

zur Bestandssituation der einzelnen Laufkäferarten in Deutschland bzw. Hessen stammen aus den entsprechenden Listen (SCHMIDT et al. im Druck, MALTEN 1998).

Ergebnisse

Artenspektrum

In den 10 Untersuchungsflächen wurden insgesamt 2818 Laufkäfer gefangen und 89 Arten

nachgewiesen. Die Verteilung der Individuen und Arten auf die Untersuchungsflächen ist Tab. 2 zu entnehmen.

Die höchsten Artenzahlen wurden in den Bachauen am Daudenberg (A) und im Gebiet Untere Banfe (A, B) mit maximal 30 Arten (Daud A) und die niedrigsten Artenzahlen in den Untersuchungsflächen am Hang des Daudenberges (Daud C, D) mit 4 bzw. 7 Arten festgestellt. In den beiden Untersuchungsflächen am Hang

Tab. 2: Individuen- und Artenzahlen der einzelnen Untersuchungsflächen.

Untersuchungsfläche	Bring A	Bring B	Bring C	UBanf A	UBanf B	UBanf C	Daud A	Daud B	Daud C	Daud D
Individuen	133	134	78	647	720	137	706	235	18	10
Arten	25	23	18	28	29	18	30	21	7	4

des Daudenberges wurden auch die geringsten Individuenzahlen erfasst. Die höchsten Individuenzahlen weisen mit 720, 706 bzw. 647 die Untersuchungsflächen UBanf B, Daud A und UBanf A in den Bachauen auf. Eine Übersicht der nachgewiesenen Arten inklusive gebräuchlicher Synonyme und Deutscher Namen gibt Tab. 1. Tabellen mit einer Gesamtübersicht der Ergebnisse pro Untersuchungsgebiet sowie der ökologischen und biologischen Charakterisierung der Arten sind im Anhang beigefügt.

Gefährdung, Bundesartenschutz und FFH-Richtlinie

8 Laufkäferarten werden in den Roten Listen (RL) Deutschlands (SCHMIDT et al. Im Druck) und Hessens (MALTEN 1998) genannt (Tab. 3). Eine weitere Art wird in der bundesdeutschen bzw. hessischen Vorwarnliste geführt.

Gefährdete Arten wurden ausschließlich in den Auenbereichen im Gebiet Untere Banfe und unterhalb des Daudenberges nachgewiesen.

Besonders die Verlandungszone im Bereich der Aufstauung des Keßbaches ist mit den zwei bundesweit gefährdeten und in Hessen sogar stark gefährdeten, hochspezialisierten Arten *Agonum piceum* und *Agonum versutum* und weiteren 6 landesweit gefährdeten Arten von hoher naturschutzfachlicher Bedeutung. 7 Arten gelten nach der Bundesartenschutzverordnung (BartSchV 2005) als besonders geschützt. Die sechs Vertreter der Gattung *Carabus* und die einzige *Cicindela*-Art sind bundesweit und in Hessen mäßig häufig bis sehr häufig. Ihr Bestand ist derzeit in Deutschland nicht gefährdet. Arten der FFH-Richtlinie sind nicht zu erwarten.

Seltenheit

Den Laufkäferarten werden in der deutschen bzw. hessischen Roten Liste (SCHMIDT et al. im Druck, MALTEN 1998) unterschiedlichen Bestandskategorien zugewiesen. Bundesweit zählen demnach annähernd 60% der Arten des Untersuchungsgebiets zu den häufigen bis sehr häufigen Arten (Tab. 4).

rechts, Tab. 3: Gefährdete Laufkäferarten.

Arten	RL D	RL HE	UBanf A	UBanf B	UBanf C	Daud A
<i>Agonum piceum</i>	3	2			2	
<i>Agonum versutum</i>	3	2			31	
<i>Badister collaris</i>		3			6	
<i>Badister dilatatus</i>		3			1	
<i>Bembidion bruxellense</i>		3	1			
<i>Bembidion obliquum</i>	V	3			54	
<i>Leistus terminatus</i>		3				1
<i>Pterostichus cristatus</i>	V	V				4
<i>Trechus rubens</i>	V	3	2	1		1

unten, Tab. 4: Bestandsanalyse in Deutschland. sh = sehr häufig (> 2000 Fundorte in Deutschland), h = häufig (1001-2000 Fundorte in Deutschland), mh = mäßig häufig (301-1000 Fundorte in Deutschland), s = selten (61-300 Fundorte in Deutschland).

Bestand	Bestand (Artenzahl)	Bestand (Artenzahl %)	Bestand (Individuenzahl)	Bestand (Individuenzahl %)
sh	29	32,6	1610	57,1
h	24	27,0	492	17,5
mh	28	31,5	606	21,5
s	8	9,0	110	3,9

Bestand	Bestand (Artenzahl)	Bestand (Artenzahl %)	Bestand (Individuenzahl)	Bestand (Individuenzahl %)
sh	23	25,8	954	33,9
h	25	28,1	1330	47,2
mh	30	33,7	425	15,1
s	9	10,1	76	2,7
ss	2	2,2	33	1,2

Tab. 5: Bestandsituation in Hessen. sh = sehr häufig (Verbreitung auf Ebene der TK 25 nahezu flächendeckend), h = häufig (mehr als 100 Vorkommen in Hessen, aber nicht flächendeckend), mh = mäßig häufig (31 bis 100 Vorkommen in Hessen), s = selten (16 bis zu 30 aktuell bekannte Vorkommen), ss = sehr selten (4 bis 15 Vorkommen).

Gewichtet man die Auswertung nach den Individuenzahlen erhöht sich der Anteil der Bestandsklassen häufig und sehr häufig sogar deutlich auf 74,6%. Umgekehrt verringert sich dagegen die Bedeutung des Untersuchungsgebiets für seltene Laufkäfer wenn die Bestandsanalyse auf Individuenzahlen (3,9%) und nicht auf Artenzahlen (9%) basiert. Betrachtet man die Bestandssituation der Arten im Bundesland Hessen ist mit der Kategorie ss (sehr selten) eine weitere Bestandskategorie zu verzeichnen (Tab. 5, Abb. 1).

Der Anteil häufiger Arten liegt im Untersuchungsgebiet auf Landesebene bei ca. 54%. Seltene und sehr seltene Arten sind mit ca. 12% vertreten. Gruppiert man die Bestandsanalyse nach den Individuenzahlen verschiebt sich das Verhältnis häufiger und sehr häufiger Arten auf der einen und seltener und sehr seltener Arten auf der anderen Seite deutlich zu

Ungunsten der Bestandskategorien selten und sehr selten. Während über 90% der Individuen Arten mit weiter Verbreitung in Hessen zuzuordnen sind, fällt der Individuenanteil seltener und sehr seltener Arten auf einen Wert unter 4%.

Bemerkenswerte Laufkäferarten

Im Folgenden werden die zwei bundesweit gefährdeten und in Hessen stark gefährdeten und zudem sehr seltene Laufkäferarten, *Agonum piceum* und *Agonum versutum*, sowie biologisch (*Trechus rubens*), biogeographisch (*Pterostichus cristatus*) oder ökologisch interessanter Arten (*Pterostichus nigritalrhaeticus*) im einzeln abgehandelt.

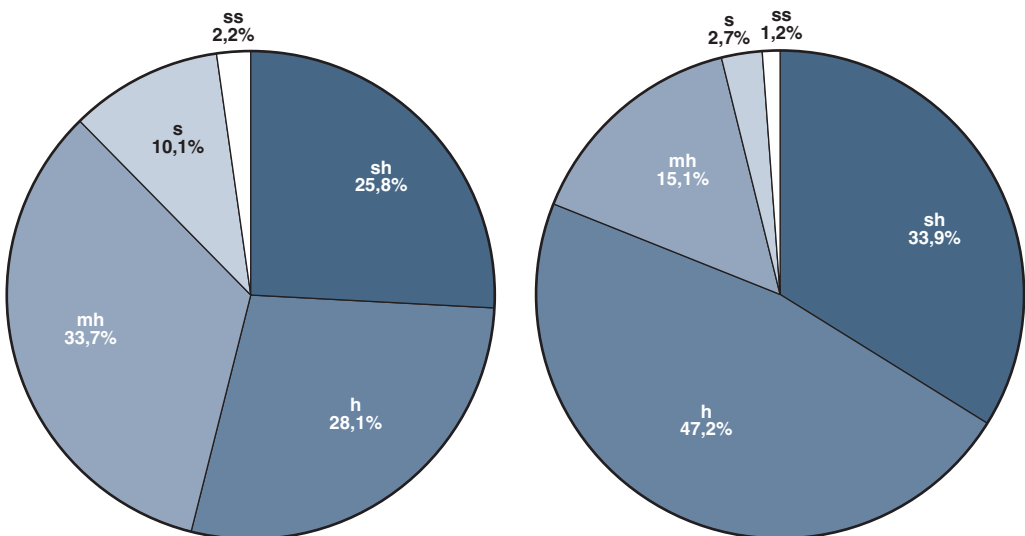


Abb. 1: Bestandsituation der Laufkäfer des Untersuchungsgebietes in Hessen gruppiert nach der Arten- (linke Grafik) und der Individuenzahl (rechte Grafik).

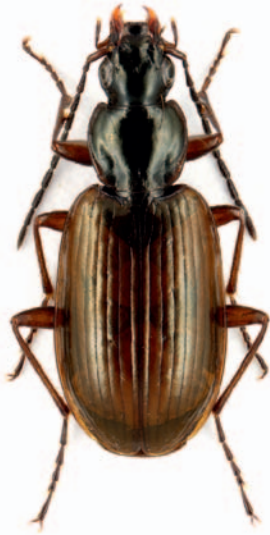


Abb. 2: *Agonum piceum*. Abbildung © Orthwin Bleich, <http://eurocarabidae.de>

Agonum versutum und ***Agonum piceum*** (Abb. 2) stellen ausgesprochen hohe Ansprüche an die Feuchtigkeit des Lebensraums. *A. versutum* lebt vornehmlich auf schlammigem Boden am Ufer stehender oder langsam fließender Gewässer, auf Feldern mit starker Nässe und in Schilfsümpfen. *A. piceum* ist eine stenöke Art der Röhrichte und Verlandungszonen, die oft im Grenzbereich zur Wasserlinie oder in langfristig überstauten Habitaten angetroffen werden kann. Beide Arten bevorzugen offene Lebensräume, *A. versutum* meidet aber auch leicht beschattete Habitats nicht (FRITZE 2007, IVÖR 2000, MARGGI 1992, WASNER 1979). TAMM (1981) wies beide Arten bereits außerhalb des Nationalparks an den Ufern des Edersees nach. Beide Arten wurden nun auch im Nationalpark, ausschließlich in der Verlandungszone im Staubereich des Keßbaches im Gebiet Untere Banfe, nachgewiesen.

Pterostichus cristatus ist eine feuchtigkeitsliebende Art, die vor allem in Aue- und Buchenwäldern und nur selten in Nadelwäldern angetroffen wird. Vorzugsweise hält sich *P. cristatus* in der Nähe von Bächen und Flüssen unter Steinen und in der Streuschicht auf (MARGGI 1992). *Pterostichus cristatus* ist ein Beispiel einer Carabidenart, die in Deutschland

ihre nordöstliche Verbreitungsgrenze erreicht. Nachweise der Art in Deutschland stammen schwerpunktmäßig aus Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Hessen (Abb. 3). Im Untersuchungsgebiet wurde die Art nur entlang des Keßbaches unterhalb des Daudenbergs nachgewiesen.

Pterostichus rhaeticus (Abb. 4) wird erst seit wenigen Jahrzehnten von ihrer Zwillingssart ***Pterostichus nigrita*** unterschieden und als eigenständige Art eingestuft (KOCH & THIELE 1980, KOCH 1985). Davor wurde *Pterostichus rhaeticus* teilweise als Form von *Pterostichus nigrita* (*P. n. forma rhaeticus*) geführt (HURKA 1960, LINDROTH 1986) oder die Trennung der beiden Arten unterblieb völlig. *Pterostichus nigrita* und *Pterostichus rhaeticus* sind sich morphologisch äußerst ähnlich und können nur durch Genitalsektion der Männchen bzw. durch Betrachtung des achten Abdominalsterns der Weibchen sicher unterschieden werden. Beide Arten weisen in der Schweiz eine ausgesprochen unterschiedliche vertikale Verteilung auf.

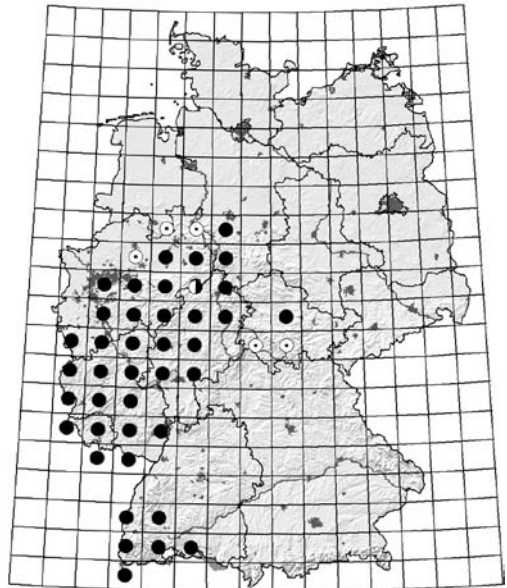


Abb. 3: Verbreitung von ***Pterostichus cristatus*** auf Basis der TK 100 Quadranten in Deutschland, Karte aus TRAUTNER et al. (im Druck).

Kartenlegende: ○ Funde vor 1900, ⊙ Funde 1901-1950, ● Funde 1951-1980, ● Funde nach 1980.



Abb. 4: *Pterostichus rhaeticus*. Abbildung © Orthwin Bleich, <http://eurocarabidae.de>



Abb. 5: *Trechus rubens*. Abbildung © Orthwin Bleich, <http://eurocarabidae.de>

Während *Pterostichus nigrita* in der collinen und montanen Stufe bis etwa 1000 m ü. NN häufig ist, bevorzugt *Pterostichus rhaeticus* die subalpine Zone bis 2200 m ü. NN. *Pterostichus rhaeticus* ist weitaus besser als *Pterostichus nigrita* an die rauheren klimatischen Bedingungen der Gebirge angepasst (HUBER & MARGGI 1986). In Südeuropa, sowie in Algerien und Marokko fehlt *Pterostichus rhaeticus* völlig.

Dort ist *Pterostichus nigrita*, als die eurytope, weniger anspruchsvolle Art in Höhen bis zu 1990 m ü. M. zu finden. In Deutschland ist eine Zonierung in unterschiedlichen Lebensräumen ansatzweise zu erkennen. In Hoch- und Übergangsmooren – beides Lebensräume mit extrem kühlen und nassen Bedingungen – zählt *P. rhaeticus* zu den dominanten Laufkäferarten und kommt oft nur zusammen mit wenigen weiteren Arten vor. *P. nigrita* tritt in diesen Lebensräumen nicht auf. In eutrophen, eher wärmegetönten Sumpfhabitaten fehlt dagegen *P. rhaeticus* und wird durch ihre Schwesterart vertreten. In schattigen, feuchten Waldhabitaten, wie sie im Gebiet Untere Banfe und unterhalb des Daudenberges entlang des Keßbaches vorkommen, leben dagegen beide Arten nebeneinander im selben Habitat.

Trechus rubens (Abb. 5) ist ein leicht hygrophiler Kleinlaufkäfer. Aufgrund seiner, überwiegend subterranean Lebensweise (z. B. in Kleinsäugergängen und -nestern), wird er vermutlich seltener nachgewiesen als es seiner tatsächlichen Bestandssituation entspricht. Die eurytope Art lebt in offenen und beschatteten Grünlandbiotopen mit dichter Vegetation und in feuchten Wäldern, kommt aber auch an Flussufern und in Mooren vor (BURMEISTER 1939, KOCH 1989, LARSSON 1939, LINDROTH 1985). *Trechus rubens* wurde im Verlauf der Untersuchung ausschließlich im Bereich des Keßbaches im Bereich Untere Banfe und unterhalb des Daudenberges nachgewiesen.

Diskussion

Artenzahl

Die Artenzahl der vorliegenden Untersuchung ist mit 89 Arten in 10 Untersuchungsflächen als hoch zu bewerten. Zur Artenzahl haben dabei im Wesentlichen die Auenstandorte entlang des Keßbaches (UBanf A, B, C, Daud A: 54 Arten = 61% der Arten) und die Waldrandstandorte (Bring A, C, Daud B: 47 Arten = 53%) beigetragen. Die Waldstandorte (Daud C, D)

trugen, wie für Laufkäferarten nicht ungewöhnlich, mit 8 Arten nur in einem geringen Umfang zum Ergebnis bei.

40 Arten konnten erstmals im Nationalpark Kellerwald nachgewiesen werden. Damit erhöht sich, unter Berücksichtigung der bisherigen Arbeiten (SCHAFFRATH 1999 und unpubliziert, Senckenberg unpubliziert, Zaenker unpubliziert), die Zahl der aus dem Nationalpark bekannten Laufkäferarten auf 106 (vgl. Tab. 10 im Anhang). Vergleichbare Daten existieren bislang nur aus dem Nationalpark Bayerischer Wald. Die Gesamtartenzahl der Laufkäfer beträgt dort nach langjährigen Untersuchungen 101 Arten (MÜLLER et al. 2011). Damit konnten im Nationalpark Kellerwald mehr Arten festgestellt werden als im ostbayerischen Nationalpark. Aufgrund der Strukturvielfalt des Nationalparks Kellerwald sollten bei einer Fortführung der Untersuchungen diese Zahl weiter erhöht werden können.

Insgesamt wurden damit im Nationalpark Kellerwald bislang 17,9% der derzeit deutschlandweit bekannten 585 Laufkäferarten und -unterarten (SCHMIDT et al. im Druck) und 27% der 387 in Hessen bekannten Laufkäfertaxa nachgewiesen (MALTEN 1998).

Lebensraumanalyse

Das 2011 bis 2012 untersuchte Gebiet im Nationalpark Kellerwald umfasst unterschiedliche Habitattypen. Dementsprechend wurde eine große Vielfalt an Ökotypen nachgewiesen. Neben weit verbreitete Arten der heutigen Kulturlandschaft, wie z.B. *Amara ovata* und *Pterostichus melanarius*, und häufigen Waldarten, wie z.B. *Abax parallelepipedus* oder *Carabus problematicus*, wurden Arten unterschiedlichen Spezialisierungsgrades erfasst.

Die Waldzönosen können in dieser Untersuchung nicht abschließend bewertet werden, da in den Walduntersuchungsflächen am Daudenberg nur wenige Individuen und Arten gefangen wurden. Festzustellen ist jedenfalls, dass die zu erwartenden weiter verbreiteten terrestrisch aktiven wie auch auf den Bäumen lebenden Arten im gesamten Untersuchungsgebiet erfasst wurden. Der Nachweis höher spezialisierter Waldarten, wie sie beispielsweise mit *Carabus intricatus* oder *Carabus irregularis* aus dem

Kellerwald bereits bekannt sind (SCHAFFRATH 1999, Schaffrath unpubliziert) gelang dagegen nicht.

Charakteristisch für die Lebensräume entlang des Keßbachtals ist eine Zönose mit Laufkäfern, deren Schwerpunktverkommen in Feucht- und Sumpfwäldern sowie in offenen Sumpflandschaften liegt. Typische Merkmale dieses Lebensraumkomplexes im Untersuchungsgebiet sind:

- vergleichsweise niedrige Temperaturen und relativ geringen Schwankungen der täglichen Maximal- und Minimaltemperaturen um das jeweilige Tagesmittel (Charakterart *Pterostichus rhaeticus*),
- das Vorkommen von Kies- und Feinkiesufern und die Dynamik des Bachlaufs, der durch periodische Umlagerungen des Kiessubstrats dieser Strukturen erhält (Charakterarten beschattete Bereiche *Bembidion tibiale*, besonnte Bereiche *Bembidion decorum*),
- die sehr hohe Bodenfeuchtigkeit, die eine Etablierung der Bestände von Stör- und Wechselfeuchtezeigern, wie z.B. *Abax parallelepipedus* oder *Dyschirius globosus* (MOSSAKOWSKI 1970) verhindert.

Besondere Beachtung kommt dabei den Lebensraumbedingungen im Bereich der Verlandungszone im Staubereich des Keßbaches zu. Die konstant hohe Bodenfeuchtigkeit und die z.T. langfristig überstauten Röhricht- und Hochstaundenbereiche stellen die Grundlagen für ein Vorkommen hochspezialisierter und gefährdeter Arten, wie *Agonum piceum* und *Agonum versutum*, dar. Veränderungen des Wasserzustandes dieser Fläche, wie sie infolge eines Rückbaus des Wehres zu erwarten wären, würden die Lebensgrundlage beider Arten und der gesamten Zönose zerstören.

Im Gegensatz dazu scheinen die trockenen Untersuchungsflächen bei Bringhausen den Lebensraumansprüchen hochspezialisierter Magerrasenarten, wie die im Nationalpark bereits durch SCHAFFRATH (1999 und unpubliziert) nachgewiesene Art *Cymindis humeralis*, nicht zu genügen. Die Untersuchungsflächen Bring B und Bring C weisen zwar entsprechende Temperaturprofile mit hohen Tagestemperaturen und einer großen Jahresamplitude auf (vgl. BLICK et al. 2013). Auch die charakteristische

niedrige und stellenweise lückige Krautschicht spricht nicht gegen ein Vorkommen anspruchsvoller xerothermophiler Arten. Zu vermuten ist, dass die geringe Fläche der magereren, sonnenexponierten Bereiche und deren Isolation für das Fehlen ausschlaggebend sind. Für flugfähige Arten (*Cicindela campestris*) oder Arten mit sehr geringen Flächenansprüchen (*Syntomus foveatus*) scheinen die Lebensgrundlagen zu genügen. Ausbreitungsschwache Arten, wie *Cymindis humeralis* oder anspruchsvolle Habitatspezialisten aus den Gattungen *Amara*, *Harpalus* oder *Ophonus*, sind aber scheinbar nicht in der Lage die Magerrasen erfolgreich zu besiedeln.

Dank

Mein Dank geht an Frank Seumer und die NAJU Frankenberg für die Unterstützung beim Fallenwechsel, an Achim Frede, der Laufkäferartenlisten der bisherigen Untersuchungen im Nationalpark von Ulrich Schaffrath zur Verfügung stellte, an das Forschungsinstitut Senckenberg für die Erlaubnis bisher unveröffentlichte Laufkäfernachweise aus dem Naturwaldreservat Locheiche einbeziehen zu dürfen, an Orthwin Bleich für die Bereitstellung der Laufkäferfotografien, an Jörg Rietze für die Erstellung der Verbreitungskarte von *P. cristatus*, an Theo Blick für die seit Jahren gute Zusammenarbeit sowie an Achim Frede, Bernd Schock und Günter Hoenselaar von der Nationalparkverwaltung, die diese Untersuchung erst möglich machten und unterstützten. Andrew Liston (Müncheberg) danke ich für die sprachliche Überprüfung des Abstracts.

Literatur

- BLICK, T. (2013): Spinnenuntersuchungen (Arachnida: Araneae) im Nordwesten des Nationalparks Kellerwald-Edersee (Hessen) 2011/2012. – *Phyllippia*, **16**(1): 11-34, Kassel.
- BLICK, T., FRITZE, M.-A. & FREDE, A. (2013): Untersuchungen der Spinnen- und Laufkäferfauna im Nordwestens des Nationalparks Kellerwald-Edersee (Hessen) 2011/2012. Untersuchungsgebiete, Methoden und Temperaturmessungen. – *Phyllippia*, **16**(1): 1-10, Kassel.
- BArtSchV (Bundesartenschutzverordnung) (2005): Verordnung zur Neufassung der Bundesartenschutzverordnung und zur Anpassung weiterer Rechtsvorschriften. Vom 16. Februar 2005. – Bundesgesetzblatt 2005, Teil I, Nr. 11 vom 24. Feb. 2005: 258-317. – Internet: <http://www.dght.de/ArtenschutzVO-2005.pdf>.
- BURMEISTER, F. (1939): Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf systematischer Grundlage. 1, Aephaga, Caraboidea. – 307 S., Krefeld (Goecke & Evers).
- FRITZE, M.-A. (2007): Laufkäfer. – In: Brockmann-Schwerwass, U., Bücking, T., Fritze, M.-A., Heimann, R., Hübner, T., Krechel, R., Pavlović, P. & Scherwass, R. (Hrsg.): Renaturierung der Berkelaue. Ergebnisse eines Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens im Kreis Borken. – Naturschutz und Biologische Vielfalt, **45**: 173-209, Bonn.
- GAC (Gesellschaft für angewandte Carabidologie) (2009): Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands – Wissensbasierter Katalog. – Angewandte Carabidologie, Supplement, **5**: 1-45, Filderstadt.
- HUBER, C. & MARGGI, W. (1986): Verbreitung von *Pterostichus nigrita* (Payk.) und *Pterostichus rhaeticus* Heer (Col., Car.) in der Schweiz. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **59**: 439-445, Zürich.
- HURKA, K. (1960): Die Carabidenfauna des Sooser Moores in Westböhmen (Coleoptera, Carabidae). – Acta Universitatis Carolinae Biologica, Supplementum, **1960**: 58-82, Praha.
- IVÖR (Institut für Vegetationskunde, Ökologie und Raumplanung) (2000): E+E-Vorhaben 'Renaturierung der Berkelaue'. Faunistische Bestandserhebungen im NSG Berkelaue zwischen Stadtlohn und Vreden' im Kreis Borken 2000. Mit Nachtrag von Juni 2001. – 98 S., Anhang und Beilagen, Gutachten im Auftrag des Kreises Borken.
- KOCH, D. (1985) Morphologische und öko-physiologische Differenzierung, Speziation und Verbreitung der Arten des *Pterostichus nigrita*-Komplexes. – 166 S., Dissertation, Köln.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 1. – 440 S., Krefeld (Goecke & Evers).
- KOCH, D. & THIELE, H.U. (1980): Zur ökologisch-physiologischen Differenzierung und Speziation der Laufkäfer-Art *Pterostichus nigrita* (Coleoptera, Carabidae). – Entomologia Generalis, **6**: 135-150, Stuttgart.
- LARSSON, S.G. (1939): Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der Dänischen Carabiden. – Entomologische Meddelelser, **20**: 277-560, Kopenhagen.
- LINDROTH, C.H. (1985): The Carabidae (Col.) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Entomologica Scandinavica, **15**(1): 1-223, Amsterdam.
- LINDROTH, C.H. (1986): The Carabidae (Col.) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Entomologica Scandinavia, **15**(2): 226-497, Amsterdam.
- MALTEN, A. (1998): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Hessens (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae). Erste Fassung, Stand November 1997. – 48 S., Wiesbaden (Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz).

- MARGGI, W.A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz unter besonderer Berücksichtigung der „Roten Liste“ (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera. Teil 1/Text. – Documenta Faunistica Helvetiae, **13**: 1-477, Neuchâtel.
- MOSSAKOWSKI, D. (1970): Ökologische Untersuchungen an epigäischen Coleopteren atlantischer Moor- und Heidestandorte. – Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, **181**: 233-316, Leipzig.
- MÜLLER, J., BUSSLER, H., BÜCHE, B., FRITZE, M.-A. & JARZABECK-MÜLLER, A. (2011): Käfer (Coleoptera). – In: Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald (Hrsg.): Biologische Vielfalt im Nationalpark Bayerischer Wald. – Sonderband der wissenschaftlichen Schriftenreihe des Nationalparks Bayerischer Wald. – 148-176, Grafenau.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (Hrsg.) (2006): Carabidae (Laufkäfer), Band 2 Adepaga 1. – In: Freude, H., Harde, K.W., Lohse, G.A. & Klausnitzer, B. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. – 521 S., Heidelberg (Spektrum-Verlag).
- SCHAFFRATH, U. (1999): Zur Käferfauna am Edersee (Insecta, Coleoptera). – Philippia, **9**(1): 1-94, Kassel.
- SCHMIDT, A. (2011): Small scale spatial analyses of distribution patterns of carabid beetles in a deciduous forest. – 46 S., Master Thesis, Department of Biology, University Gießen.
- SCHMIDT, J., TRAUTNER, J. & MÜLLER-MOTZFELD, G. (im Druck): Rote Liste der Laufkäfer Deutschlands (Carabidae). – Naturschutz und Biologische Vielfalt, **70**(4), Bonn.
- TAMM, J.C. (1981): Das jahresperiodisch trockenliegende Eulitoral der Edertalsperre als Lebens- und Ersatzlebensraum. Eine Ökosystemstudie mit terrestrischem Schwerpunkt. – 160 S., Dissertation, Marburg.
- TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & BRÄUNICHE, M. (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands. – Naturschutz und Landschaftsplanung, **29**(9): 261-273, Stuttgart.
- TRAUTNER, J., FRITZE, M.-A., HANNIG, K. & KAISER, M. (im Druck): Verbreitungsatlas der Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera, Carabidae).
- WASNER, U. (1979): Zur Ökologie und Biologie sympatrischer *Agonum* (*Europhilus*)-Arten (Coleoptera, Carabidae); I. Individualentwicklung und Gonenreife, Generationsaufbau, Eiproduktion und Fruchtbarkeit. – Zoologisches Jahrbuch Systematik, **106**: 105-123, Stuttgart.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 18. November 2013

Adresse des Autors

Michael-Andreas Fritze
 Callistus – Gemeinschaft für Zoologische & Ökologische Untersuchungen
 Dahlienstraße 15
 95488 Eckersdorf
 fritze@callistus.de

Anhang

Tab. 6: Lebensraumtypen der Laufkäfer.

Kürzel	Lebensraum
Fw	Feucht- und Nasswälder
FwAw	Auwald
FwBw	Sumpf- und Bruchwald, Weidengebüsche nasser Standorte u.a. (inkl. Vorstadien nährstoffreicher Moore)
FwGe	Bachbegleitende Gehölze (schmale Gehölzstreifen)
Ge	Gebirgsbiotope
GeHo	Subalpine Hochstauden und Gebüsche (z.B. Grünerlen- und Latschengebüsche)
GeSt	Steinschuttfloren, Schneetälchen, Kare, Lawinenrinnen, Blockschutthalde
GeWi	Subalpine und alpine Wiesen bzw. Weiden, Rasen und Heiden
Kl	Biotope der weitgehend offenen Kulturlandschaft mittlerer Standorte
KlaR	Ausdauernde Ruderalfluren
KlÄS	Äcker (mit typischen Begleitstrukturen) auf Sandböden
KlÄa	Äcker (mit typischen Begleitstrukturen) auf anderen Böden
KlGm	Grünland: Wiesen, Weiden (mit typischen Begleitstrukturen) im montanen Bereich
KlGp	Grünland: Wiesen, Weiden (mit typischen Begleitstrukturen) im planaren bis submontanen Bereich
KlKR	Kurzlebige Ruderalfluren und Pioniergesellschaften
KlWS	Weinberge (mit typischen Begleitstrukturen) auf Sandböden

Kürzel	Lebensraum
KiWa	Weinberge (mit typischen Begleitstrukturen) auf anderen Böden
Kü	Küstenbiotope und Binnenlandsalzstellen
KüBi	Binnenlandsalzstellen
KüGe	Geröll- und Blockstrände, Kreide- und Geschiebemergelkliffs
KüSa	Sand- und Kiesstrände (inkl. reine Sandkliffs), Primär und Weißdünen
KüSg	Salzgrünland, Quellfluren, Brackröhrichte
KüSp	Spülsaum, Gezeiten- und Windwatt
Ro	Roh- und Skelettböden sowie andere Sonderstandorte
RoHö	Höhlen, Tierbauten, Felsspalten, Gemäuer, Keller
RoSb	Roh- und Skelettböden (nicht auenspezifisch; z.B. Rutschungen)
RosM	Sonstige Sonderstandorte (z.B. verrottende organische Materialien/Mülldeponien, Straßen, Wege etc.)
Sü	Sümpfe und Moore, Feucht- und Sumpfteiden
SüGr	Feucht- und Nassgrünland
SüHe	Feucht- und Sumpfteide (z.B. Erikaheide)
SüHo	Feuchte und nasse Hochstaudenfluren
SüMo	Hoch- und Übergangsmoore (inkl. Moorwald)
SüNi	Niedermoore, Kleinseggen Sümpfe (nährstoffarm)
SüRö	Großseggenriede und Röhrichte
Tr	Trockene, an Gehölzen freie oder arme Biotope
TrkT	Kalkreiche Trocken- und Halbtrockenrasen (inkl. Felsfluren, Steinschutt- und Initialstadien)
TrSa	Trockene Sandheiden, Sandmagerrasen inkl. Initialstadien sowie offene Sandflächen (z.B. auf Binnendünen)
TrZw	Zwergstrauchheiden und Magerrasen auf sonstigen trockenen und kalkarmen Standorten (inkl. Felsfluren, Steinschutt- und Initialstadien)
Uf	Ufer, Bänke und Aufschwemmungen
UfGe	Geröll-, Schotter-, und Kiesufer (vegetationsarme Ufer)
UfoM	Schlamm- und Schlickufer (organisches Material)
UfSa	Sandufer
UfSc	Schluff-, Lehm- und Tonufer
UfVe	Vegetationsreiche Ufer
Wä	Wälder, Vorwälder und Lichtungen/Waldsäume sonstiger Standorte
Wäaz	Azidophile Falllaub-, Nadelwälder und Forste
WäHe	Hecken, Gehölze, Waldränder
WäMe	Mesophile Falllaub-, Nadelwälder und Forste
WämW	Montane bis subalpine Wälder
WäTw	Trockenwarme Wälder und Gebüsche sowie offenere, historische Waldnutzungsformen (Hute-, Mittel-, Niederwald, Parklandschaften)
WäVw	Vorwälder und offene Strukturen in Wäldern (Schlagfluren, Säume und Lichtungen)

Tab. 7: Feuchtigkeitsanspruch der Laufkäferarten.

Kürzel	Feuchtigkeitsanspruch
sfl	Art, die vorwiegend in nassen bis sehr nassen Lebensräumen vorkommt
fl	Art, die vorwiegend in feuchten Lebensräumen vorkommt
frl	Art, die vorwiegend in frischen Lebensräumen vorkommt
vtl	Art, die in Lebensräumen mit unterschiedlichen Feuchtigkeitsverhältnissen vorkommt, tendenziell aber eher in mittelfeuchten bis feuchten Habitaten lebt
ml	Art, die vorwiegend in mittelfeuchten Lebensräumen vorkommt
vtl	Art, die in Lebensräumen mit unterschiedlichen Feuchtigkeitsverhältnissen vorkommt, tendenziell aber eher in mittelfeuchten bis trockenen Habitaten lebt
mtl	Art, die vorwiegend in mäßig trockenen Lebensräumen vorkommt
tl	Art, die vorwiegend in trockenen Lebensräumen vorkommt
stl	Art, die vorwiegend in sehr trockenen Lebensräumen vorkommt
wl	Art, die in Lebensräumen mit unterschiedlichen Feuchtigkeitsverhältnissen vorkommt (euryöke Art).

Tab. 8: Biologie und Ökologie der nachgewiesenen Laufkäferarten.

Erklärung der in Tab. 8 verwendeten Abkürzungen (die Einteilung der Lebensraumtypen richtet sich nach einer vom Autor erweiterten Liste von TRAUTNER et al. 1997).

Arten	Hauptlebensraum	Nebenlebensraum	Feuchtigkeitsanspruch
<i>Abax ovalis</i>	Wäme, WämW		mL
<i>Abax parallelepipedus</i>	Wä	TrkT	mL
<i>Agonum emarginatum</i>	Sü, Fw	Uf	sfL
<i>Agonum fuliginosum</i>	Sü, Fw	Kl	sfL
<i>Agonum micans</i>	FwAw	SüRö, SüGr	sfL
<i>Agonum muelleri</i>	SüGr, KIGp, KIÄa	UfSa, WäHe	mfl
<i>Agonum piceum</i>	SüRö	Sü, Uf	sfL
<i>Agonum versutum</i>	SüRö, SüHo		sfL
<i>Agonum viduum</i>	SüGr, SüRö, SüHo		sfL
<i>Amara aenea</i>	TrkT, KIGp	diverse	tL
<i>Amara aulica</i>	Kl, RoSb, SüRö, TrkT		vtL
<i>Amara convexior</i>	KIÄa, KlAR, UfSa	Kl, Tr, Ro	tL
<i>Amara equestris</i>	Tr, Kl		tL
<i>Amara lunicollis</i>	Wä, Kl, Sü		vtL
<i>Amara ovata</i>	KIÄa	diverse	mtL
<i>Amara plebeja</i>	Wä, Kl, Sü		mL
<i>Anisodactylus binotatus</i>	Kl, Sü, Wä, Uf		vtL
<i>Badister bullatus</i>	KIGp, TrkTm, WäHe		mtL
<i>Badister collaris</i>	Sü		sfL
<i>Badister dilatatus</i>	SüRö	SüGr	sfL
<i>Badister lacertosus</i>	Fw, Wä, SüRö		fL
<i>Bembidion articulatum</i>	Uf	Sü, Ro	fL
<i>Bembidion assimile</i>	SüRö	UfVe, Fw	sfL
<i>Bembidion biguttatum</i>	SüGr, SüRö	Fw, Kl	sfL
<i>Bembidion bruxellense</i>	UfSc	Uf, Sü	sfL
<i>Bembidion decorum</i>	UfGe		sfL
<i>Bembidion deletum</i>	Ro, Uf, Fw		fL
<i>Bembidion dentellum</i>	FwAw	Sü	sfL
<i>Bembidion lampros</i>	Kl, Uf, Tr, Ro, Wä		vtL
<i>Bembidion mannerheimii</i>	Fw, SüRö	SüHo, SüGr	fL
<i>Bembidion obliquum</i>	Sü, Uf		sfL
<i>Bembidion semipunctatum</i>	UfSa, UfoM		sfL
<i>Bembidion tetracolum</i>	Uf, Fw	Kl	vtL
<i>Bembidion tibiale</i>	UfGe		sfL
<i>Calathus fuscipes</i>	Kl, Tr		vtL
<i>Calathus melanocephalus</i>	Kl, Tr	RoSb	mtL
<i>Calodromius spilotus</i>	Wä		mL
<i>Carabus auronitens</i>	Wä	FwAw	mL
<i>Carabus granulatus</i>	Fw, Sü, KIÄa	diverse	vtL
<i>Carabus nemoralis</i>	Wä, Fw, Kl		mL
<i>Carabus problematicus</i>	Wäme	restlichen Waldtypen	mL
<i>Carabus violaceus</i>	Wäme	diverse	vtL
<i>Cicindela campestris</i>	Kl, Tr	Wä (Waldwege), SüMo(trockener Moorboden)	tL
<i>Cychrus attenuatus</i>	WämW		mL
<i>Dromius agilis</i>	Wä		mL
<i>Dromius angustus</i>	Wäaz		n.b.
<i>Dromius quadrimaculatus</i>	Wä		mL
<i>Dromius schneideri</i>	Wäaz		n.b.

Arten	Hauptlebensraum	Nebenlebensraum	Feuchtigkeitsanspruch
<i>Elaphrus cupreus</i>	Fw	SüRö, UfVe	sfL
<i>Elaphrus riparius</i>	UfSa, UfSc		sfL
<i>Epaphius secalis</i>	Fw, Sü	Wä, Kl	fl
<i>Harpalus laevipes</i>	Wäme, WäVw	WäHe	mL
<i>Harpalus latus</i>	diverse		vtL
<i>Harpalus rubripes</i>	Tr, Kl	diverse	tL
<i>Harpalus rufipalpis</i>	RoSb	diverse	tL
<i>Leistus terminatus</i>	Fw, Sü		fl
<i>Limodromus assimilis</i>	Fw	WäHe, Wäme	fl
<i>Loricera pilicornis</i>	Fw, Kl, Sü	Uf	fl
<i>Microlestes minutulus</i>	Kl, Tr, RoSb		tL
<i>Molops elatus</i>	Wä	TrkT, KlGp	mL
<i>Molops piceus</i>	Wäme	WäTw, WäHe	mL
<i>Nebria brevicollis</i>	Uf, Kl, Wä, Fw		vfL
<i>Notiophilus biguttatus</i>	Wä	Fw, Kl	vtL
<i>Oxypselaphus obscurus</i>	Fw, SüRö	SüGr, KlGp, Uf	fl
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	WäHe, TrkT	diverse	tL
<i>Paranchus albipes</i>	Fw, Uf		sfL
<i>Patrobus atorufus</i>	Fw	SüRö, SüHo, SüGr	sfL
<i>Poecilus versicolor</i>	KlGp	diverse	mL
<i>Pterostichus anthracinus</i>	SüGr	Fw, Sü, KlGp	fl
<i>Pterostichus burmeisteri</i>	Wäme, WämW	WäTw	mL
<i>Pterostichus cristatus</i>	Wä		fl
<i>Pterostichus diligens</i>	SüMo, SüNi, SüRö	Uf, Fw	sfL
<i>Pterostichus madidus</i>	Wäme, WäHe	Kl	mfL
<i>Pterostichus melanarius</i>	Kl	Wä, Sü, Tr, Uf	mL
<i>Pterostichus minor</i>	Sü, Fw	Uf	sfL
<i>Pterostichus niger</i>	Wä, Fw	Sü, Kl, Uf	fl
<i>Pterostichus nigrita</i>	Sü, Fw	Kl, Wä	sfL
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	Wä	Fw	mL
<i>Pterostichus rhaeticus</i>	SüMo, SüNi, Fw	SüRö, SüHo	sfL
<i>Pterostichus strenuus</i>	Fw, Kl, Sü	Wä	fl
<i>Pterostichus vernalis</i>	KlGp, SüG	Fw, Sü, Ro	mfL
<i>Syntomus foveatus</i>	Tr	Kl	stL
<i>Syntomus truncatellus</i>	Tr, RoSb	diverse	tL
<i>Synuchus vivalis</i>	KlGp, SüG	Fw, Sü, Ro	vtL
<i>Tachyta nana</i>	Wä		vfL
<i>Trechus obtusus</i>	FwAw	diverse	fl
<i>Trechus quadristriatus</i>	Kl, Ro	diverse	vtl
<i>Trechus rubens</i>	SüRo, Wäaz		sfL
<i>Trichotichnus nitens</i>	Wäme, WäHe		mL

Tab. 9: Laufkäferarten pro Untersuchungsfläche.

Arten	Bring A	Bring B	Bring C	UBanf A	UBanf B	UBanf C	Daud A	Daud B	Daud C	Daud D
<i>Abax ovalis</i>				1	2			1	4	
<i>Abax parallelepipedus</i>	9		2	2	2		10	69	3	1
<i>Agonum emarginatum</i>				30	22	1	6			
<i>Agonum fuliginosum</i>				24	8	2				
<i>Agonum micans</i>				8	4	3				
<i>Agonum muelleri</i>						1				
<i>Agonum piceum</i>						2				
<i>Agonum versutum</i>						31				
<i>Agonum viduum</i>				1	2	3				
<i>Amara aenea</i>		3								
<i>Amara aulica</i>		1								
<i>Amara convexior</i>		1	2							
<i>Amara equestris</i>		50								
<i>Amara lunicollis</i>	2	2	3							
<i>Amara ovata</i>	1							77		
<i>Amara plebeja</i>	1	1								
<i>Anisodactylus binotatus</i>					2					
<i>Badister bullatus</i>	1	1								
<i>Badister collaris</i>						6				
<i>Badister dilatatus</i>						1				
<i>Badister lacertosus</i>							1	1		
<i>Bembidion articulatum</i>						2				
<i>Bembidion assimile</i>						3				
<i>Bembidion biguttatum</i>				4		1				
<i>Bembidion bruxellense</i>				1						
<i>Bembidion decorum</i>					10					
<i>Bembidion deletum</i>					1		1			
<i>Bembidion dentellum</i>				5		8				
<i>Bembidion lampros</i>		1	1							
<i>Bembidion mannerheimii</i>							1			
<i>Bembidion obliquum</i>						54				
<i>Bembidion semipunctatum</i>				1		2				
<i>Bembidion tetracolum</i>				45	133					
<i>Bembidion tibiale</i>				5	84		95			
<i>Calathus fuscipes</i>		18								
<i>Calathus melanocephalus</i>		4								
<i>Calodromius spilotus</i>	1	5	18							
<i>Carabus auronitens</i>							5	3	1	
<i>Carabus granulatus</i>			1	10	6		3	1		
<i>Carabus nemoralis</i>	3		2				2	5		
<i>Carabus problematicus</i>	59		4					3	4	6
<i>Carabus violaceus</i>	1									
<i>Cicindela campestris</i>		2								
<i>Cychrus attenuatus</i>								3	2	
<i>Dromius agilis</i>	4	1						1		
<i>Dromius angustus</i>		2	2							
<i>Dromius quadrimaculatus</i>	2									
<i>Dromius schneideri</i>			1							
<i>Elaphrus cupreus</i>				7	3	7				
<i>Elaphrus riparius</i>				2		2				
<i>Epaphius secalis</i>							74			

Arten	Bring A	Bring B	Bring C	UBanf A	UBanf B	UBanf C	Daud A	Daud B	Daud C	Daud D
<i>Harpalus laevipes</i>	1									
<i>Harpalus latus</i>	1	1								
<i>Harpalus rubripes</i>			1							
<i>Harpalus rufipalpis</i>			1							
<i>Leistus terminatus</i>							1			
<i>Limodromus assimilis</i>	1			145	143		275	9		
<i>Loricera pilicornis</i>				24	18	8	17			
<i>Microlestes minutulus</i>		18	1							
<i>Molops elatus</i>							1	21		
<i>Molops piceus</i>							5			
<i>Nebria brevicollis</i>	1			11	32		17			
<i>Notiophilus biguttatus</i>		1			3		9		2	2
<i>Oxypselaphus obscurus</i>				10	3					
<i>Panagaeus bipustulatus</i>			1							
<i>Paranchus albipes</i>					3		3			
<i>Patrobus atrorufus</i>	1			95	41		34			
<i>Poecilus versicolor</i>	1	9	3					2		
<i>Pterostichus anthracinus</i>	3			5	21					
<i>Pterostichus burmeisteri</i>								11		
<i>Pterostichus cristatus</i>							4			
<i>Pterostichus diligens</i>							1			
<i>Pterostichus madidus</i>								1		
<i>Pterostichus melanarius</i>				1	16		1	3		
<i>Pterostichus minor</i>	7			20	2					
<i>Pterostichus niger</i>					2		4	3		
<i>Pterostichus nigrita</i>	14	1		150	118		86			
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1			3	8		19	2	2	
<i>Pterostichus rhaeticus</i>	6			30	25		11			
<i>Pterostichus strenuus</i>				5	5		13	5		
<i>Pterostichus vernalis</i>	2									
<i>Syntomus foveatus</i>		3	22							
<i>Syntomus truncatellus</i>	2	7	12							
<i>Synuchus vivalis</i>		1						2		
<i>Tachyta nana</i>	8									
<i>Trechus obtusus</i>							1			
<i>Trechus quadristriatus</i>		1								
<i>Trechus rubens</i>				2	1		1			
<i>Trichotichnus nitens</i>			1				5	12		1

Tab. 10: Gesamtartenliste Laufkäfer NP Kellerwald-Edersee, Stand 30.11.2012.

+ = Nachweis erfolgt

Arten	diese Untersuchung	Schaffrath 1999 & unpubl.	Zaenker unpubl.	Schmidt 2011, Senckenberg unpubl.
<i>Abax ovalis</i>	8	+		+
<i>Abax parallelepipedus</i>	98	+		+
<i>Agonum emarginatum</i>	59			
<i>Agonum fuliginosum</i>	34		+	
<i>Agonum micans</i>	15			
<i>Agonum muelleri</i>	1	+		
<i>Agonum piceum</i>	2			

Arten	diese Untersuchung	Schaffrath 1999 & unpubl.	Zaenker unpubl.	Schmidt 2011, Senckenberg unpubl.
<i>Agonum versutum</i>	31			
<i>Agonum viduum</i>	6	+		
<i>Amara aenea</i>	3	+		
<i>Amara aulica</i>	1			
<i>Amara convexior</i>	3			
<i>Amara curta</i>		+		
<i>Amara equestris</i>	50			
<i>Amara familiaris</i>		+		
<i>Amara lucida</i>		+		
<i>Amara lunicollis</i>	7	+		
<i>Amara ovata</i>	78	+		
<i>Amara plebeja</i>	2	+		
<i>Amara similata</i>			+	
<i>Anisodactylus binotatus</i>	2	+		
<i>Badister bullatus</i>	2			
<i>Badister collaris</i>	6			
<i>Badister dilatatus</i>	1			
<i>Badister lacertosus</i>	2			+
<i>Bembidion articulatum</i>	2			
<i>Bembidion assimile</i>	3			
<i>Bembidion biguttatum</i>	5			
<i>Bembidion bruxellense</i>	1			
<i>Bembidion decorum</i>	10			
<i>Bembidion deletum</i>	2		+	
<i>Bembidion dentellum</i>	13			
<i>Bembidion lampros</i>	2	+		+
<i>Bembidion mannerheimii</i>	1		+	
<i>Bembidion obliquum</i>	54			
<i>Bembidion semipunctatum</i>	3			
<i>Bembidion stephensii</i>		+		
<i>Bembidion tetracolum</i>	178			
<i>Bembidion tibiale</i>	184	+		
<i>Calathus fuscipes</i>	18	+		
<i>Calathus melanocephalus</i>	4			
<i>Calodromius spilotus</i>	24	+		
<i>Calosoma inquisitor</i>		+		
<i>Carabus auronitens</i>	9	+		+
<i>Carabus granulatus</i>	21	+		+
<i>Carabus irregularis</i>		+		
<i>Carabus nemoralis</i>	12	+		+
<i>Carabus problematicus</i>	76	+		+
<i>Carabus violaceus</i>	1	+		+
<i>Cicindela campestris</i>	2	+		
<i>Cychrus attenuatus</i>	5			+
<i>Cymindis humeralis</i>		+		
<i>Dromius agilis</i>	6	+		+
<i>Dromius angustus</i>	4			
<i>Dromius quadrimaculatus</i>	2	+		
<i>Dromius schneideri</i>	1			
<i>Elaphrus cupreus</i>	17	+		
<i>Elaphrus riparius</i>	4	+		

Arten	diese Untersuchung	Schaffrath 1999 & unpubl.	Zaenker unpubl.	Schmidt 2011, Senckenberg unpubl.
<i>Epaphius secalis</i>	74			
<i>Harpalus laevipes</i>	1			+
<i>Harpalus latus</i>	2	+		+
<i>Harpalus rubripes</i>	1			
<i>Harpalus rufipalpis</i>	1	+		
<i>Harpalus rufipes</i>		+		
<i>Harpalus signaticornis</i>		+		
<i>Leistus terminatus</i>	1			
<i>Limodromus assimilis</i>	573		+	
<i>Loricera pilicornis</i>	67		+	
<i>Microlestes minutulus</i>	19	+		
<i>Molops elatus</i>	22			
<i>Molops piceus</i>	5	+		+
<i>Nebria brevicollis</i>	61	+		
<i>Notiophilus aquaticus</i>		+		
<i>Notiophilus biguttatus</i>	17		+	+
<i>Notiophilus palustris</i>		+		
<i>Oxytelus obscurus</i>	13			
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	1	+		
<i>Paranchus albipes</i>	6		+	
<i>Patrobis atrorufus</i>	171			
<i>Philorhizus notatus</i>		+		
<i>Poecilus cupreus</i>		+		+
<i>Poecilus versicolor</i>	15	+		
<i>Pterostichus aethiops</i>				+
<i>Pterostichus anthracinus</i>	29			
<i>Pterostichus burmeisteri</i>	11	+		+
<i>Pterostichus cristatus</i>	4		+	
<i>Pterostichus diligens</i>	1			
<i>Pterostichus madidus</i>	1			
<i>Pterostichus melanarius</i>	21			
<i>Pterostichus minor</i>	29			
<i>Pterostichus niger</i>	9	+		+
<i>Pterostichus nigrita</i>	369			
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	35	+		+
<i>Pterostichus rhaeticus</i>	72			
<i>Pterostichus strenuus</i>	28	+		
<i>Pterostichus vernalis</i>	2	+		
<i>Syntomus loveatus</i>	25	+		
<i>Syntomus truncatellus</i>	21	+		
<i>Synuchus vivalis</i>	3			
<i>Tachyta nana</i>	8	+		+
<i>Trechus obtusus</i>	1	+		+
<i>Trechus quadristriatus</i>	1	+		
<i>Trechus rubens</i>	4			
<i>Trichotichnus laevicollis</i>		+		+
<i>Trichotichnus nitens</i>	19	+		+
<i>Zabrus tenebrioides</i>		+		