

Endbericht

Erfassung Laufkäfer im Zuge des Vorhabens B 169 Striegistalradweg Hainichen und Schlegel, 2. Bauabschnitt

Dr. Hans-Peter Reike

Dresden, 22.10.2013

Einleitung

Bei den Carabiden handelt es sich um eine gut bearbeitete, relevante, quantifizierbare, arten- und individuenreiche Indikatorgruppe (EKSCHMITT et al. 1997, EYRE et al. 1990, HEIMBUCHER 1988, LÖVEI & SUNDERLAND 1996, NIEMELÄ 1990, SCHREITER 2001). Laufkäfer sind relativ einfach mittels Bodenfallenfang zu erfassen (LUFF 1975, DESENDER & MAELFAIT 1986) und eignen sich, Habitatveränderungen zu visualisieren und Habitattypen zu vergleichen (BUTTERFIELD & COULSON 1983, HEIMBUCHER 1988, HEYDEMANN 1964, JUKES et al 2001, LÖVEI & SUNDERLAND 1996, LUFF et al. 1992, MÜLLER-MOTZFELD 1989, REFSETH 1980, STEGNER 2001, THIELE 1977). Das basiert auf der guten Indikation von Umweltveränderungen durch Laufkäfer (z. B. EKSCHMITT et al. 1997, GARDNER 1991, KUHN 2001, LÖVEI & SUNDERLAND 1996, MAELFAIT & DESENDER 1990, MÜLLER-MOTZFELD 1989, THIELE 1977). Sie stellen in Wäldern und auf Feldern eine der bedeutsamsten Tiergruppen der Bodenoberfläche dar (GERSDORF 1937, LENGGERKEN 1921, RÖBER & SCHMIDT 1949). Carabiden eignen sich als Leitarten bei der Charakterisierung bestimmter Biotoptypen bzw. als Zielarten für Naturschutzmaßnahmen (STEGNER 2001). Sie können daher in Umweltmonitoringprogramme integriert werden (MÜLLER-MOTZFELD 2001).

Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Nähe von Schlegel (bei Hainichen) und erstreckt sich südwestlich und östlich der „Kratzmühle“. Vier Fallentransekte mit jeweils fünf Bodenfallen wurden im Striegistal in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt (Fallenstandorte: Abb. 1-6, Tab. 1, Tab. 6 im Anhang).

Als Fangbehälter dienten handelsübliche Buttermilchbecher (Maße: oberer Durchmesser 8,5 cm, Tiefe 12 cm). Diese wurden ebenerdig eingegraben und zur Hälfte mit konzentrierter Benzoesäure gefüllt. Die Fallen besaßen kein Dach. Die Laufkäferzönose wurde mit 20 Bodenfallen (mit Fangflüssigkeit Benzoesäure und Zusatz von Spülmittel als Detergens) erfasst.

Die in der Standardmethodik üblichen Abstände der Bodenfallen konnten aufgrund der standörtlichen Verhältnisse nicht immer eingehalten werden (Böschungen). Dies wirkt sich jedoch nicht ergebnisrelevant aus.

Die in der Standardmethodik vorgegebenen Leerungsintervalle wurden eingehalten. Die Fänge im Untersuchungsgebiet erfolgten vom 24.04.-08.05., 08.05.-21.05., 21.05.-05.06., 05.06.-24.06. und vom 25.08.-09.09., 09.09.-23.09. sowie 23.09.-10.10.2013. Fallenzerstörungen sind in Tab. 2 aufgelistet.

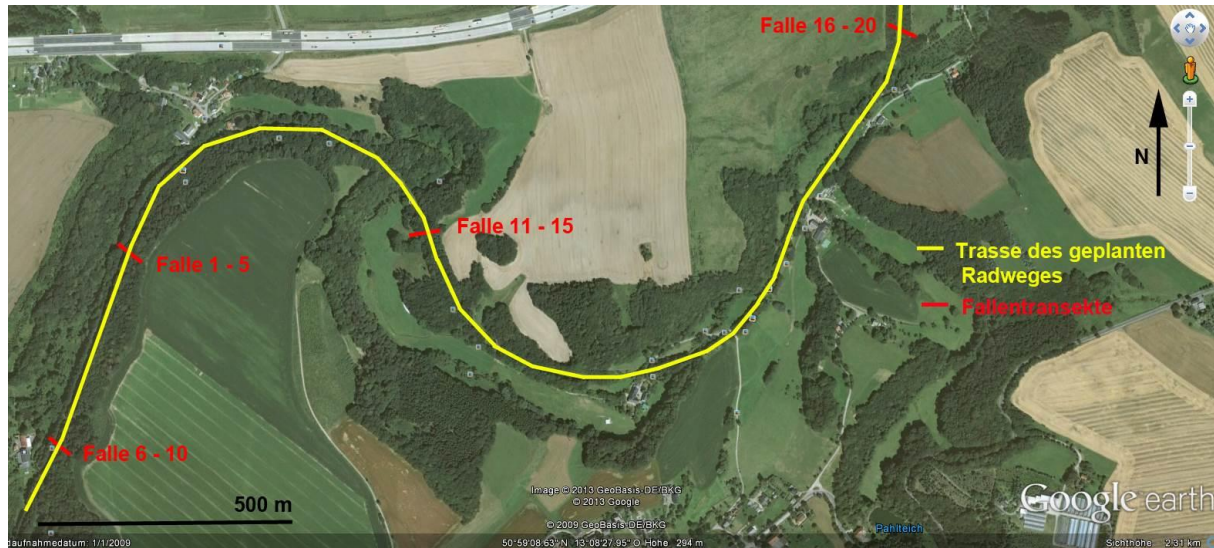


Abb. 1: Übersichtskarte der Fallentransekte im Striegistal 2013 (Karte: Google Earth)

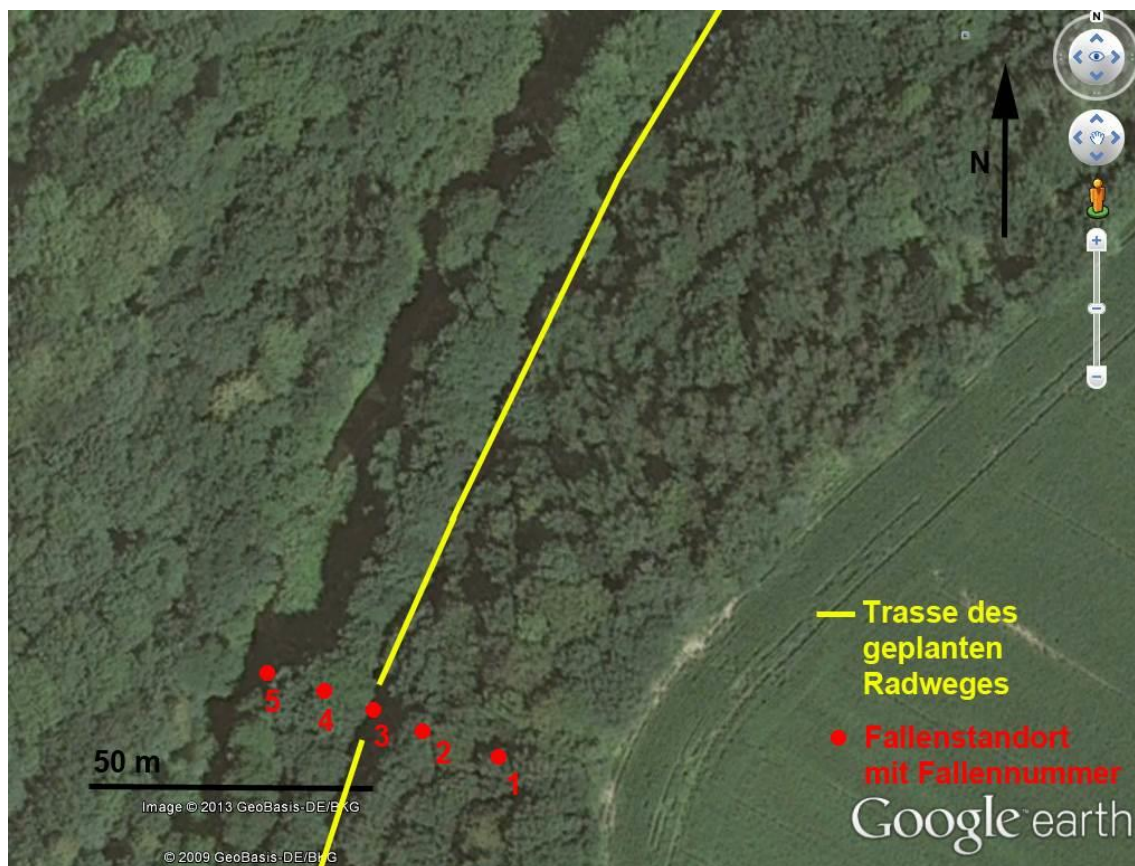


Abb. 2: Fallenstandorte der Fallen 1–5 im Striegistal 2013

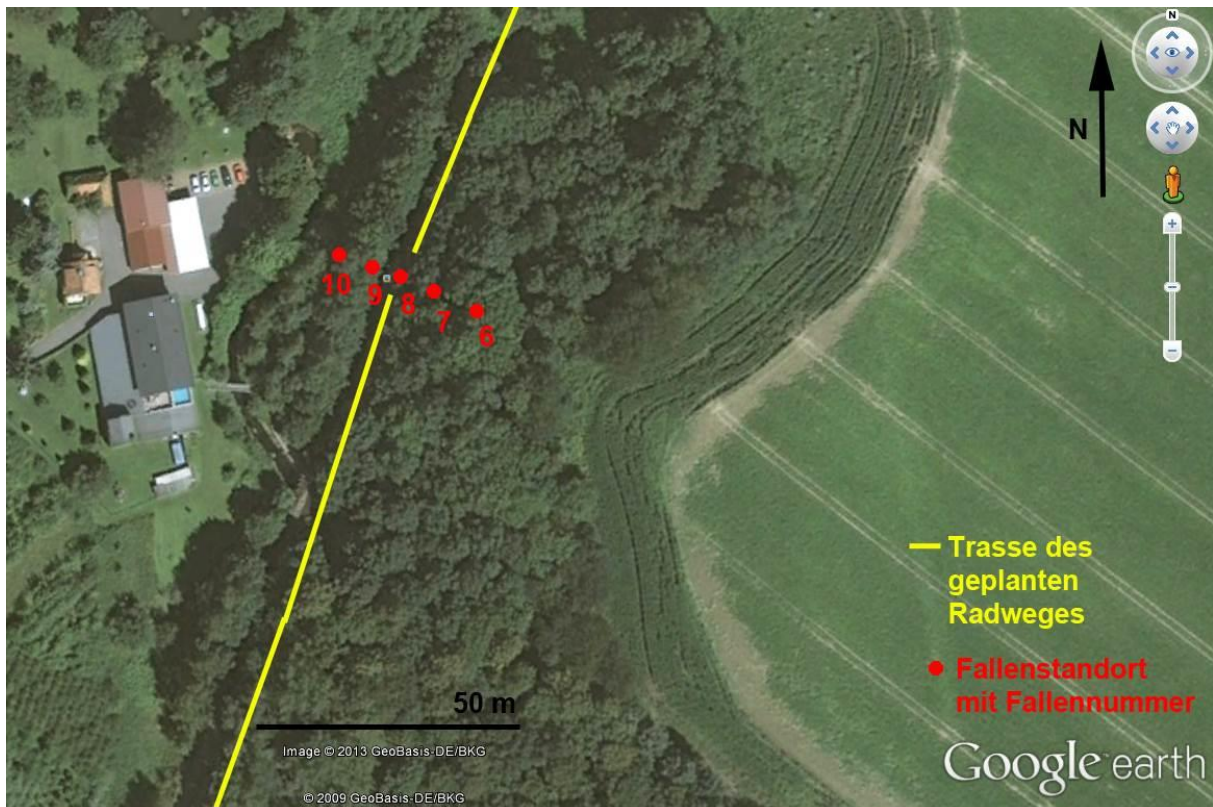


Abb. 3: Fallenstandorte der Fallen 6–10 im Striegistal 2013

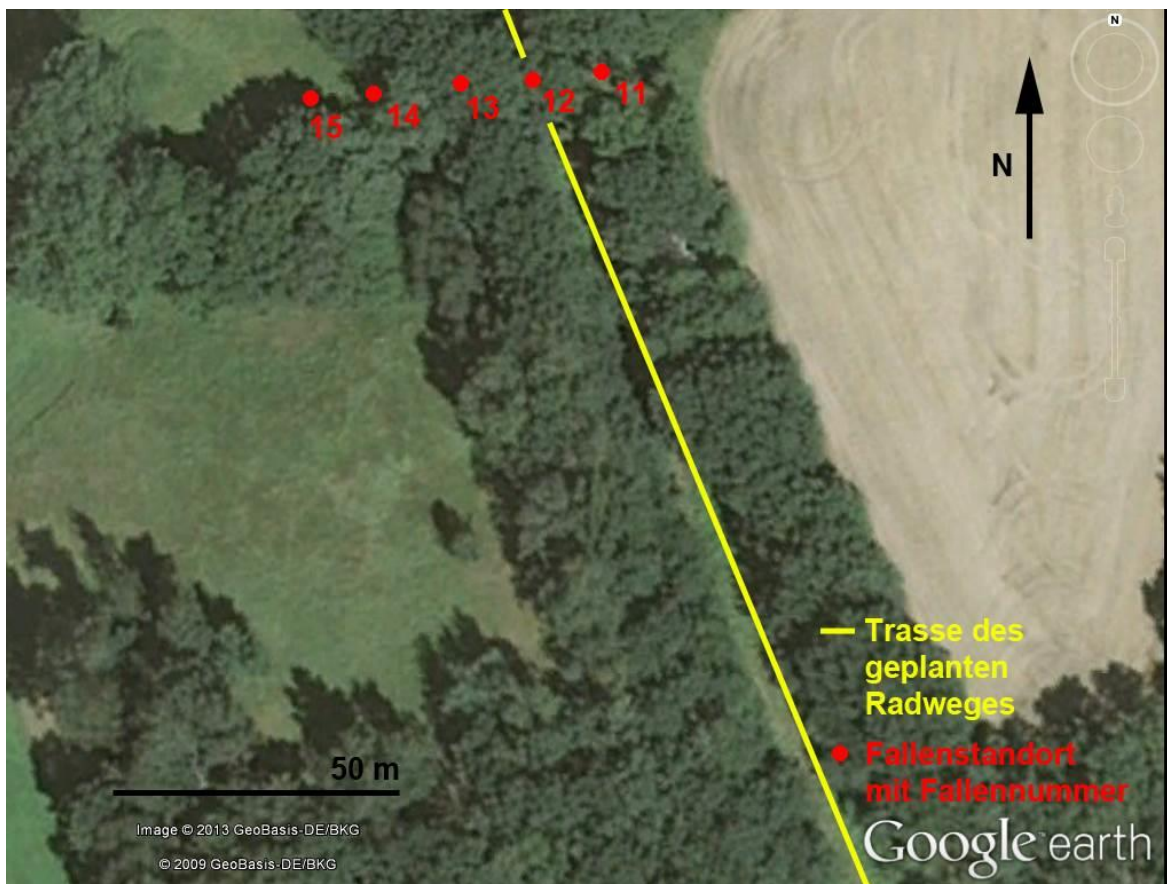


Abb. 4: Fallenstandorte der Fallen 11–15 im Striegistal 2013



Abb. 5: Fallenstandorte der Fallen 16–20 im Striegistal 2013



Abb. 6: Standort der Falle 5 im Striegistal 2013

Tab. 1: Koordinaten der Fallenstandorte im Striegistal

Falle-Nr.	Hochwert	Rechtswert	Höhe über NN
1	4578858	5650859	289
2	4578859	5650862	288
3	4578853	5650866	288
4	4578848	5650871	287
5	4578846	5650875	286
6	4578753	5650544	290
7	4578755	5650548	289
8	4578743	5650559	289
9	4578738	5650561	286
10	4578728	5650564	284
11	4579451	5650943	291
12	4579442	5650940	293
13	4579427	5650937	300
14	4579420	5650939	299
15	4579415	5650937	298
16	4580336	5651328	280
17	4580331	5651329	277
18	4580317	5651334	275
19	4580313	5651337	274
20	4580311	5651338	275

Tab. 2: Fallenzerstörungen

Fangperiode	Fallnummer
25.08.-09.09.2013	10
25.08.-09.09.2013	14
25.08.-09.09.2013	15

Die Determination der Carabiden auf Artniveau erfolgte nach FREUDE (1976), HURKA (1996), LOHSE & LUCHT (1989), LUCHT & KLAUSNITZER (1998), MÜLLER-MOTZFELD (2004) sowie TRAUTNER & GEIGENMÜLLER (1987). Die Befunde zur Jahresrhythmik und Biotopbindung beruhen hauptsächlich auf den Angaben von GEBERT (2006, 2009), GRUSCHWITZ (1983), JANS (1987), KOCH (1989), LAUTERBACH (1964), THIELE & WEBER (1968), WACHMANN et al. (1995) u.a..

Die Zuordnung zu Roten Listen erfolgte nach BINOT et al. (1998) und GEBERT (2009).

Die von BINOT et al. (1998) (RLD) und in der Roten Liste für Sachsen (RLS) nach GEBERT (2009) angewandten Kategorien sind:

0: Ausgestorben oder verschollen

1: Vom Aussterben bedroht

2: Stark gefährdet

3: Gefährdet

G: Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt

R: Sehr seltene Arten bzw. Arten mit geographischer Restriktion

V: Arten der Vorwarnliste

D: Daten defizitär

Die Zuordnung der Arten nach Bundesartenschutzverordnung erfolgte nach ANONYMUS (2000).

Die Angaben zur Dominanzstruktur basieren auf der Klassifizierung von ENGELMANN (1978) (Tab. 3). Die „Hauptarten“ umfassen dabei 85% der Individuen. Die Mehrzahl der Arten erscheint stets in der Stufe der Subdominanten, die sich vor allem für differentialdiagnostische Zwecke eignen (MÜHLENBERG 1993).

Tab. 3: Dominanzklassen nach ENGELMANN (1978)

eudominant	32,0 – 100%	„Hauptarten“
dominant	10,0 – 31,9%	
subdominant	3,2 – 9,9%	
rezedent	1,0 – 3,1%	„Begleitarten“
subrezedent	0,32 – 0,99%	
sporadisch	unter 0,32%	

Ergebnisse

Im Untersuchungsgebiet konnten 38 Laufkäferarten in 388 Individuen festgestellt werden (Gesamtfangzahlen: Tab. 4, Tab. 7-9 im Anhang, ökologische Charakterisierung und Bewertung: Tab. 5). Alle gefangenen *Carabus*-Arten sind nach der Bundesartenschutzverordnung geschützt. Bemerkenswert ist der Fang von drei Exemplaren der seltenen Art *Nebria salina* FAIRMAIRE ET LABOULBENE, 1854 (Rote Liste Sachsen, Kategorie „R“). Weiterhin fanden sich im Untersuchungsgebiet drei stenöke lebensraumtypische Arten: *Abax parallelus* (DUFTSCHMID, 1812), *Molops elatus* (FABRICIUS, 1801) (beides Waldarten) und *Oodes helopioides* (FABRICIUS, 1792) als hygrophile, paludicole Art am Gewässerufer (Falle 5). Die Verbreitung dieser besonderen Arten ist dargestellt (Abb. 7-9).

Tab. 4: Gesamtfangzahlen im Untersuchungsgebiet

Art	Ergebnis
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmid, 1812)	9
<i>Abax parallelepipedus</i> (Pill.Mitt., 1783)	74
<i>Agonum viduum</i> (Panzer, 1796)	29
<i>Amara convexior</i> Stephens, 1828	10
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	3
<i>Amara lunicollis</i> Schiodte, 1837	1
<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	2
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	1
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	9
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	1
<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	1
<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	1
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	5
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	1
<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	8
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	14
<i>Carabus nemoralis</i> O.F. Müller, 1764	10
<i>Clivina fossor</i> (L., 1758)	1

<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	2
<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	10
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	5
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	12
<i>Leistus ferrugineus</i> (L., 1758)	1
<i>Leistus rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)	1
<i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790)	38
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	2
<i>Molops elatus</i> (Fabricius, 1801)	8
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	3
<i>Nebria salina</i> Fairmaire et Laboulbene, 1854	3
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	17
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	1
<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	1
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	2
<i>Pterostichus melanarius</i> (Ill., 1798)	4
<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	36
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	48
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1796)	3
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)	11
Gesamtergebnis	388

Tab. 5: Bewertung der Laufkäferzönose (Punkte: besonders erwähnenswerte, lebensraumtypische Art, = 2; lebensraumtypische Art, = 1; indifferente, eurytope Art = 0; lebensraumfremde Art = -1; besonders erwähnenswerte, lebensraumfremde Art = -2), ökologische Präferenz nach GEBERT (2009); (RLS= Rote Liste Sachsen, RLD= Rote Liste Deutschland, BArtSchV= geschützt nach Bundesartenschutzverordnung), die Bewertung erfolgte je nach Fallenstandort (teilweise befanden sich die Fallen auf einem Grünland, im Wald und auch an halboffenen Standorten)

Art	Punkte	ökologische Präferenz	RLS	RLD	BArtSchV
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmid, 1812)	2	Waldart			
<i>Abax parallelepipedus</i> (Pill.Mitt., 1783)	1	Waldart			
<i>Agonum viduum</i> (Panzer, 1796)	1	Gewässerufer, vegetationsreich			
<i>Amara convexior</i> Stephens, 1828	1	Grünland			
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	1	Grünland			
<i>Amara lunicollis</i> Schiodte, 1837	0	Grünland			
<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	0	Ackerland, Offenland			
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	1	Grünland			
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	1	Ackerland, Offenland			
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	0	Ackerland, Offenland			

<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	0	Grünland			
<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	1	Gewässerufer, vegetationsreich			
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	0	Ackerland, Offenland			
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	1	Gewässerufer vegetationsarm			
<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	1	Waldart			§
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	1	Waldart			§
<i>Carabus nemoralis</i> O.F. Müller, 1764	0	Waldart			§
<i>Clivina fossor</i> (L., 1758)	1	Gewässerufer vegetationsarm			
<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	1	Waldart			
<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	1	Grünland			
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	0	Waldart			
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	0	Ackerland, Offenland			
<i>Leistus rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)	1	Waldart			
<i>Leistus ferrugineus</i> (L., 1758)	1	Grünland			
<i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790)	1	Waldart			
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	1	Waldart			
<i>Molops elatus</i> (Fabricius, 1801)	2	Waldart			
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	1	Waldart			
<i>Nebria salina</i> Fairmaire et Laboulbene, 1854	1	Magerrasen, Heiden, Sand- und Felsfluren	R		
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	1	Waldart			
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	1	Baumgruppen, Gehölze			
<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	2	Moore, Sümpfe			
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	1	Grünland			
<i>Pterostichus melanarius</i> (Ill., 1798)	0	Ackerland, Offenland			
<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	1	Moore, Sümpfe			
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	1	Waldart			
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1796)	1	Gewässerufer vegetationsarm			
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)	1	Grünland			

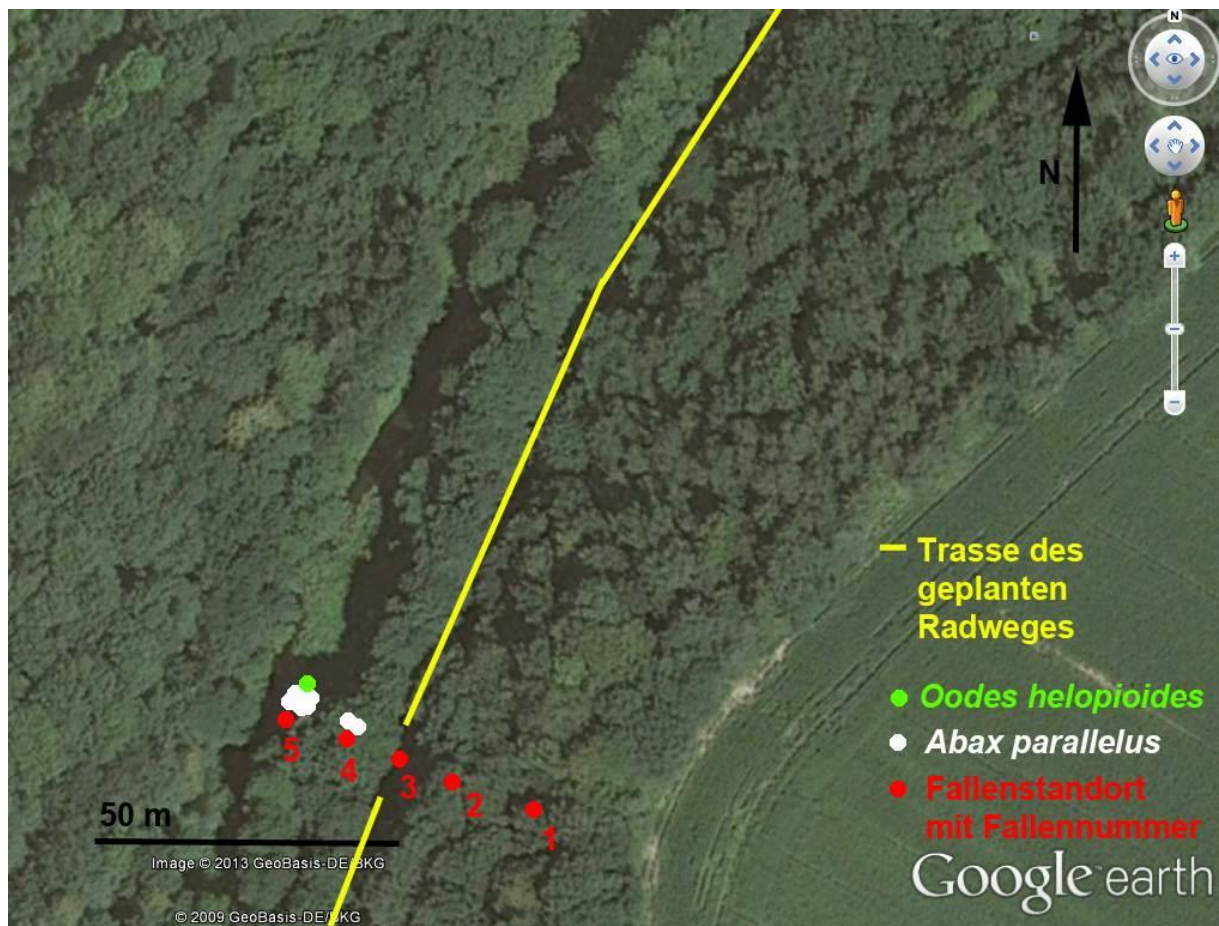


Abb. 7: Besondere Arten mit ihrem Vorkommen an den Fallenstandorten 1–5 im Striegistal

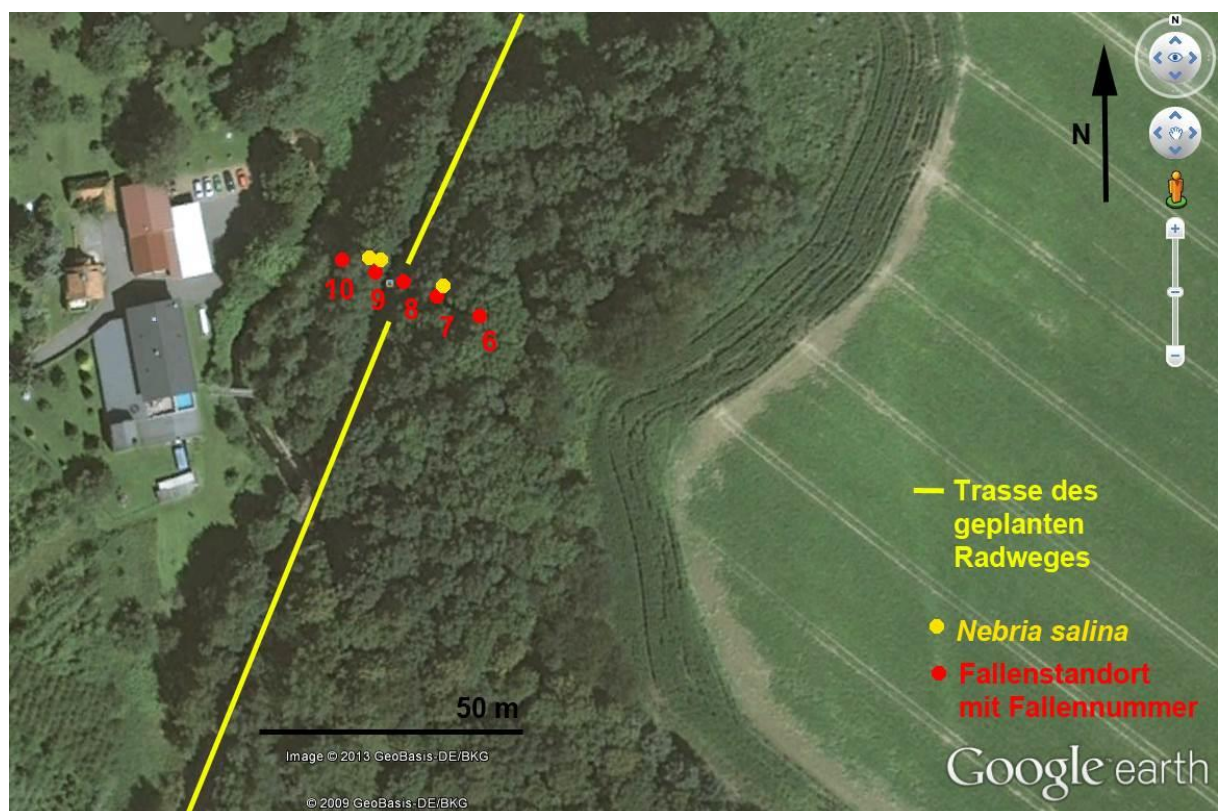


Abb. 8: Besondere Arten mit ihrem Vorkommen an den Fallenstandorten 6–10 im Striegistal

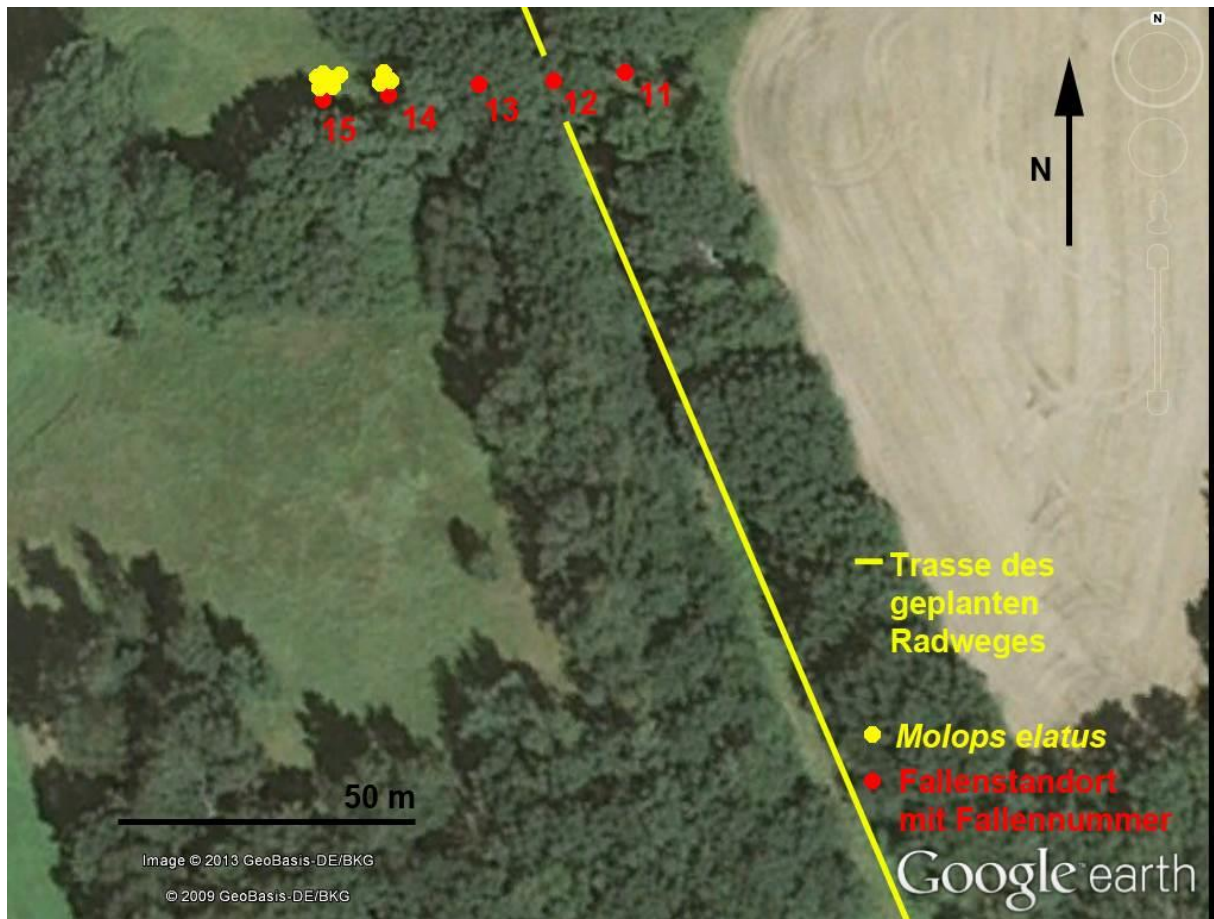


Abb. 9: Besondere Arten mit ihrem Vorkommen an den Fallenstandorten 11–15 im Striegistal

Diskussion und Bewertung

Die hohe Artenzahl im Untersuchungsgebiet ist darauf zurückzuführen, dass unterschiedliche Biotoptypen durch den Fallenfang erfasst wurden: Wald, Grünland, Feuchtbiootope, trockene Bereiche. REITER & MEITZNER (2010) nennen für Wald im Durchschnitt 18 Arten, Grünland 20 Arten, Feuchtbiootope 21 Arten und trockene Bereiche (z.B. Hecken) 40 Arten. Insofern entspricht das festgestellte Artenspektrum in etwa dem einer Hecke. Im Untersuchungsgebiet traten 9 für Grünland, 7 für Feuchtbiootope, 7 für Ackerland/ Offenland, 1 für trockenere Biotope sowie 14 für Wald typische Arten auf. Bahndämme sind vor allem durch trockenheitsliebende Offenlandarten charakterisiert, die im Untersuchungsgebiet aufgrund des Zuwachsens des Bahndammes im Rückgang begriffen sind (z.B. *Nebria salina*) bzw. bereits verschwanden. Insofern ist derzeit der Großteil des Bahndammes nunmehr durch eine Zönose von Waldarten gekennzeichnet, die im Folgenden ausgewertet wird.

Nebria salina FAIRMAIRE ET LABOULBENE, 1854 ist die einzige Rote Liste- Art im Gebiet. Deren Vorkommen ist derzeit im Untersuchungsgebiet als rückläufig zu betrachten, da die Art nach GEBERT (2009) Magerrasen, Heiden, Sand- und Felsfluren sowie nach KOCH (1989) Sand- und Kiesgruben, Ziegeleien, trockene Waldränder und Getreidefelder bevorzugt. Dieser Habitattyp war aufgrund des Vorhandenseins des Bahndammes gegeben. Da die Reste des

Bahndammes jedoch zunehmend der Sukzession unterliegen, ist auch mit dem Verschwinden von *N. salina* in Zukunft zu rechnen.

Die Vollständigkeit der Artengemeinschaft ist mit „B“ zu bewerten, da noch bestimmte Waldarten zu erwarten wären (z. B. *Stomis pumicatus*, *Carabus convexus*, *C. intricatus* oder *C. arcensis* ... könnten bei intensiveren Untersuchungen im Wald zusätzlich nachgewiesen werden).

Das Dominanzspektrum des Waldes kann mit „A“ bewertet werden. Es sind ausgeglichene Verhältnisse der Dominanzen der Arten vorhanden.

Es fanden sich im Untersuchungsgebiet drei stenöke lebensraumtypische Arten: *Abax parallelus* (DUFTSCHMID, 1812), *Molops elatus* (FABRICIUS, 1801) (beides Waldarten) und *Oodes helopioides* (FABRICIUS, 1792) als hygrophile, paludicole Art am Gewässerufer (Falle 5). Bewertung des Waldes mit „A“.

Lebensraumfremde Arten konnten nicht festgestellt werden, daher Bewertung ebenfalls mit „A“.

Lediglich für *Molops elatus* (FABRICIUS, 1801) besteht hohe Verantwortlichkeit Sachsens, da diese Art hier ihre derzeitigen Schwerpunktorkommen innerhalb Deutschlands bzw. in ihrem ganzen Vorkommensgebiet hat (GEBERT 2009). Lokal sind die Vorkommen der oben genannten stenöken Arten sowie von *Nebria salina* von Bedeutung. Deren Populationsgrößen sollten möglichst nicht reduziert, sondern besser gefördert werden.

Da *Molops elatus* steinige Waldränder und feuchte Laubwälder bevorzugt, ändert sich (so lange nichts am Charakter der Landschaft oberhalb des geplanten Radweges geändert wird) für die Art durch den Radweg nichts. Gleiches gilt auch für *Nebria salina* bzw. würde diese Art sogar möglicherweise durch den Radwegbau und die damit verbundene Pflege der Wegränder gefördert.

Literaturverzeichnis

- ANONYMUS (2000): Naturschutzrecht. 8. Neubearb. Aufl., Deutscher-Taschenbuch-Verlag, München. 381 S.
- BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTKE & P. PRETSCHER (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 55. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. 434 S.
- BUTTERFIELD, J. & COULSON, J. C. (1983): The carabid communities on peat and upland grasslands in northern England. *Holarctic Ecology* 6, 163-174.
- DESENDER, K. & MAELFAIT, J.-P. (1986): Pitfall trapping within enclosures: a method for estimating the relationship between the abundance's of coexisting carabid species (Coleoptera, Carabidae). *Holarctic Ecology* 9, 245-250.
- EKSCHMITT, K., WOLTERS, V. & WEBER, M. (1997): Spiders, Carabids and Staphylinids: The ecological potential of predatory Macroarthropods. In: BENCKISER, G. (Hrsg.): Fauna in soil ecosystems. Recycling processes, nutrient fluxes and agricultural production. Marcel Dekker, New York, 307-362.
- ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. *Pedobiologia* 18, 378-380.
- EYRE, M. D., LUFF, M. L. & RUSHTON, S. P. (1990): The ground beetle (Coleoptera, Carabidae) fauna of intensively managed agricultural grasslands in northern England and southern Scotland. *Pedobiologia* 34, 11-18.
- FREUDE, H. (1976): Die Käfer Mitteleuropas. Band 2, Adephaga 1. Goecke & Evers, Krefeld, 302 S.

- GARDNER, S. M. (1991): Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) communities on upland heath and their association with heathland flora. *J. Biogeog.* 18, 281-289.
- GEBERT, J. (2006): Die Sandlaufkäfer und Laufkäfer von Sachsen. Teil 1 (Carabidae: Cicindelini – Loricerini). *Beiträge zur Insektenfauna Sachsens Bd. 4, Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 10*, 180 S.
- GEBERT, J. (2009): Rote Liste Laufkäfer Sachsens. Naturschutz und Landschaftspflege, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden, 43 S.
- GERSDORF, E. (1937): Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Carabiden der mecklenburgischen Landschaft. *Zool. Jb. Syst.* 70, 17-86.
- GRUSCHWITZ, M. (1983): Populationsökologische Untersuchungen zur räumlichen Differenzierung von Carabiden in einem Biotopmosaik (Coleoptera: Carabidae). Inaugural- Dissertation Rheinische Friedrich- Wilhelms- Universität Bonn, 181 S.
- HEIMBUCHER, D. (1988): Vergleichende Habitatanalyse und -bewertung in Kiefernwäldern mit Hilfe der Bodenfauna. *Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz* 83, 101-149.
- HEYDEMANN, B. (1964): Die Carabiden der Kulturbiotope von Binnenland und Nordseeküste – ein ökologischer Vergleich (Coleopt., Carabidae). *Zoologischer Anzeiger* 172, 49-86.
- HURKA, K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. *Kabourek, Zlin*, 549 S.
- JANS, W. (1987): Struktur und Dynamik der Carabidenzönosen von Laubwäldern unter besonderer Berücksichtigung der lokomotorischen Aktivität. Dissertation Universität Ulm, 190 S.
- JUKES, M. R., PEACE, A. J. & FERRIS, R. (2001): Carabid beetle communities associated with coniferous plantations in Britain: the influence of site, ground vegetation and stand structure. *Forest Ecology and Management* 148, 271-286.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie. Bd. 1, Goecke & Evers, Krefeld, 440 S.
- KUHN, K. (2001): Die Laufkäfer der Wertachtaue zwischen Augsburg und Bobingen. 60. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, 79-100.
- LAUTERBACH, A.-W. (1964): Verbreitungs- und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerländischen Wäldern. *Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen* 26 (4), 1-103.
- LENGERKEN, H. VON (1921): *Carabus auratus* L. und seine Larve. *Archiv für Naturgeschichte (A)* 87, 31-113.
- LOHSE, G. A. & LUCHT, W. H. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. 1. Supplementband mit Katalogteil. Goecke & Evers, Krefeld, 320 S.
- LÖVEI, G. & SUNDERLAND, K. D. (1996): Ecology and behaviour of ground beetles (Coleoptera, Carabidae). *Annual Review of Entomology* 41, 231-256.
- LUCHT, W. & KLAUSNITZER, B. (1998): Die Käfer Mitteleuropas. 4. Supplementband. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, 340 S.
- LUFF, M. L. (1975): Some features influencing the efficiency of pitfall traps. *Oecologia (Berlin)* 19, 345-357.
- LUFF, M. L., EYRE, M. D. & RUSHTON, S. P. (1992): Classification and prediction of grassland habitats using ground beetles (Coleoptera, Carabidae). *Journal of Environmental Management* 35, 301-315.
- MAELFAIT, J.-P. & DESENDER, K. (1990): Possibilities of short-term carabid sampling for site assessment studies. In: STORK, N. E. (Hrsg.): *The role of Ground beetles in Ecological and Environmental Studies*. Intercept Publications, Andover, 217-225.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden, 512 S.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (1989): Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) als pedobiologische Indikatoren. *Pedobiologia* 33, 145-153.

- MÜLLER-MOTZFELD, G. (2001): Laufkäfer-Monitoring am Beispiel des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern. *Insecta H.* 7, 36-49.
- MÜLLER-MOTZFELD, G.. (2004): Bd. 2 Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer). – In: FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A. & KLAUSNITZER, B.: Die Käfer Mitteleuropas. Spektrum, Heidelberg, Berlin, 2. Aufl., 521 S.
- NIEMELÄ, J. (1990): Effect of changes in the habitat on carabid assemblages in a wooded meadow on the Åland Islands. *Notulae Entomologicae* 69, 169-174.
- REFSETH, D. (1980): Ecological analysis of carabid communities – potential use in biological classification for nature conservation. *Biol. Conserv.* 17, 131-141.
- REIKE, H.-P. (2004): Untersuchungen zum Raum-Zeit-Muster epigäischer Carabidae an der Wald-Offenland-Grenze. *Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt, Contributions to Forest Sciences* 21, 1-372.
- REITER, S. & MEITZNER, V. (2010): Ökologische Bewertung und Planung mit Laufkäfern. D. Rohn, Detmold, 145 S.
- RÖBER, H. & SCHMIDT, G. (1949): Untersuchungen über die räumliche und biotopmäßige Verteilung einheimischer Käfer. *Natur und Heimat (Münster i. Westf.)* 9 (H. 3), 1-19.
- SCHREITER, T. (2001): Auswirkungen von Landnutzungssystemen auf die Zusammensetzung von Coleopterenzönosen (*Insecta - Coleoptera*). *Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt, Contributions to Forest Sciences* 13, 1-143.
- STEGNER, J. (2001): Die Laufkäfer (*Coleoptera: Carabidae*) der Naßwälder der Leine-Aue (Nordwestsachsen, Landkreis Delitzsch). *Veröff. Naturkundemuseum Leipzig* 20, 41-61.
- THIELE, H.-U. (1977): *Carabid beetles in their Environment*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 352 S.
- THIELE, H.-U. & WEBER, F. (1968): Tagesrhythmen der Aktivität bei Carabiden. *Oecologia (Berlin)* 1, 315-355.
- TRAUTNER, J. & GEIGENMÜLLER, K. (1987): Sandlaufkäfer, Laufkäfer. *Illustrierter Schlüssel zu den Cicindeliden und Carabiden Europas*. Margraf, Aichtal, 479 S.
- WACHMANN, E., PLATEN, R. & BARNDT, D. (1995): *Laufkäfer: Beobachtung, Lebensweise*. Naturbuch, Augsburg, 289 S.

Hans-Peter Reike

Dr. rer. nat. Hans-Peter Reike
 WALDEMARSTRASSE 8, 01139 DRESDEN

TEL.+049 371/7250290; MOBIL: 0162/ 3242574
 E-Mail: h.p.reike@gmx.de

Web: reike-entomologie.de