

# Zum Einfluss zoogener Störstellen auf die Aktivitätsdichte der eurytopen Laufkäferart *Nebria brevicollis* (Nebrinae) (Fabricius 1792)

Jörn KRÜTGEN

**Abstract:** In the district Segeberg, Schleswig-Holstein, the activity density of ground beetles was evaluated at different zoogenic disturbed sites using pitfall traps. Data from investigations at wallows of the wild boar (*Sus scrofa*) (2010), at the banks of two flowing waters (2010/2011) and game paths in different biotopes (tall forbs, neglected grassland, forest) were used. The eurytope species *Nebria brevicollis* had significant higher capture amounts at the disturbed sites, except biotopes which had less difference between the vegetation structure at the control sites compared to the disturbances (game paths in forest and nutrient-poor grassland). In addition to the higher capture rates the dominance compared to other species was higher at the disturbed sites. A final explanation cannot be given so far. Exclusively methodological reasons (higher measured activity density due to less running resistance at the disturbed sites) appear doubtful. A reasonable explanation might be, that *N. brevicollis* uses the disturbed sites for hunting.

## 1 Einleitung

Seit April 2010 wird am Institut für Natur- und Ressourcenschutz der Christian-Albrechts-Universität (CAU) zu Kiel der Einfluss wildlebender Huftiere auf die Biologische Vielfalt untersucht. Neben anderen Artengruppen stehen Laufkäfer im Fokus dieser Erhebungen (vgl. RECK et al. 2009). Es wurden in verschiedenen Lebensräumen die Laufkäfer-Lebensgemeinschaften an Strukturen wie Suhlen oder Wildwechsell an Fließgewässern erfasst. Ziel der Untersuchungen ist es, unter anderem aufzuzeigen, welchen Einfluss vom Wild geschaffene Habitats für die Artenzusammensetzung der Laufkäfer im Allgemeinen und das Vorkommen bestimmter Arten im Speziellen hat. Am Beispiel der eurytopen und besonders häufigen Art *Nebria brevicollis* soll dies näher erläutert werden.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Gemeinde Negenbötzel, Kreis Segeberg, in Schleswig-Holstein. Es liegt auf einer Höhe von etwa 41 m über NN und hat eine Größe von rund 8 km<sup>2</sup>. Der durchschnittliche Jahresniederschlag (1981-2010) beläuft sich auf 836 mm, bei einer Jahresdurchschnittstemperatur

von 8,9 °C (Januar: 1,2 °C, Juli: 17,6 °C) (DWD.de). Hierbei handelt es sich um Werte der Station Wittenborn, die etwa sieben Kilometer südwestlich liegt. Große Teile des Gebietes werden vom ehemaligen Staatsforst Kiebitzholz eingenommen, in welchem Nadelhölzer wie die Sitka-Fichte (*Picea sitchensis*) dominieren. Im Kern des Untersuchungsgebietes verläuft die Bundesautobahn A 21 und zerschneidet es von Nordost nach Südwest. Vornehmlich am Rand des Forstes existieren auf beiden Seiten der A 21 Reste ehemals größerer Sandtrockenrasen und Heiden. Vor allem in den nördlichen und westlichen Randbereichen befinden sich zudem größere Feuchtgrünland- und Moorflächen. Im Süden existieren mehrere aufgelassene Abbaugruben. Es dominieren sandige Böden infolge glazifluvialer Ablagerungen, welche in den Niederungen im Norden, Westen und Südosten von Moorböden (v.a. Niedermoortorfen) abgelöst werden (vgl. WINKLER & KRÜTGEN 2010). Die landwirtschaftliche Nutzung wurde in den letzten Jahren in Teilen extensiviert, wobei weiterhin intensive, konventionelle Acker- und Grünlandnutzung überwiegen. Charakteristisch ist ein relativ hoher Bestand an wildlebenden Huftieren. Die Dichte des Damhirsches (*Dama dama*) im Bereich der Landesforstfläche Kiebitzholz wird auf etwa vier bis sechs Tiere je 100 ha (im Winter bis zu acht) und die Dichte an Wildschweinen (*Sus scrofa*) auf rund vier



Abb. 1: Untersuchte Suhle (April 2010).



Abb.2: Wildwechsel an der Brandsau (April 2010).

Tiere je 100 ha geschätzt (Herbert Borchert, Thomas Jacobi Schleswig-Holsteinische Landesforsten mündl. Mitt. 2010).

## 2.2 Datenerhebung

Für die vorliegende Arbeit wurden Daten von vier unabhängigen Laufkäfererfassungen aus drei Jahren ausgewertet. Dabei handelte es sich um eine Erhebung an Wildschweinsuhlen und deren Umgebung (KRÜTGEN in Vorb.), zwei Untersuchungen fanden an zwei Fließgewässern statt und eine Erfassung auf Wildwechseln in unterschiedlichen terrestrischen Biotoptypen.

Tabelle 1 zeigt die einzelnen Erfassungen im Überblick. Es wurden fünf Suhlen und eine gleiche Anzahl an Kontrollen mit je 5 Fallen beprobt. Eine Suhle befand sich an einem Waldaußenrand, zwei an einem Waldinnenrand sowie zwei im geschlossenen Wald auf einer aufgelassenen Rückegasse. An der Brandsau und am Blunker Bach fand die Erfassung an jeweils fünf Wildwechseln mit vier Fallen statt. An der Brandsau wurden zudem 20 Fallen am Kontrollstandort und am Blunker Bach zehn Fallen eingesetzt. Im Umfeld der Brandsau fand ackerbauliche Nutzung (Mais) statt oder die Flächen lagen brach (mehrjäh-

rige feuchte Ackerbrache). Am Blunker Bach dominierten dagegen konventionelle Grünlandnutzung sowie Grünlandbrachen. 2012 wurden Laufkäfer auf je fünf Wildwechseln im Wald und in Hochstaudenfluren sowie auf vier Wechseln in Magerrasen erfasst. In jedem Biotoptyp wurde eine gleiche Anzahl an Kontrollen beprobt. An den Probestellen (Wechsel und Kontrollen) wurden jeweils sechs Fallen aufgestellt.

An jeder Probestelle erfolgte die Erhebung mittels Bodenfallen (vgl. LÖVEI & SUNDERLAND 1996). Mit Ausnahme der Wildwechsel 2012 wurden etwa 11 cm hohe Gläser mit einem Volumen von 0,25 Litern als Fallen verwendet. Der Durchmesser der Fallenöffnung betrug sieben Zentimeter. Bei der Untersuchung 2012 fanden Kunststoffbecher mit einem ähnlichen Volumen Verwendung. Als Fangflüssigkeit diente eine 5 %ige Essiglösung mit einem Zusatz von Spülmittel als Detergens.

Die Anzahl der eingesetzten Fallen war bei allen Untersuchungen an den Störstellen und den Kontrollen (ungestörte Vegetation) identisch. Einzig am Blunker Bach 2011 lag die Anzahl an Fallen an den Wechseln doppelt so hoch im Vergleich zur Kontrolle. Für die Auswertung wurde aus diesen Fallen die Gruppen Wechsel a und Wechsel b gebildet und jeweils für

Tab. 1: Übersicht der zu Grunde liegenden Erfassungen.

Erfassung	Jahr	Probe-stellen	Erfassungs-zeitraum	Anzahl Fallen	Anzahl Kontrollen	Kontroll-intervall
Suhlen	2010	10	11.05.-28.06.	50	7	7 Tage
Brandsau	2010	6	11.05.-28.06.	40	7	7 Tage
Blunker Bach	2011	6	05.05.-16.06.	30	3	14 Tage
Wildwechsel	2012	28	08.05.-12.06.	168	3	10-14 Tage

sich mit der Kontrolle verglichen.

### 2.3 Datenauswertung

Bei allen Erfassungen mit Ausnahme der Suhlen erfolgte eine Einzelfallenauswertung, bei der die Summe der Leerungen verwendet wurde. Im Falle der Suhlen wurden die Leerungen als Wiederholungen genutzt. In allen Auswertungen wurde ein U-Test nach Mann-Whitney jeweils für den Paarvergleich Störstelle versus Kontrolle angewandt. Die Auswertung erfolgte mit Hilfe des Statistikprogrammes PAST (HAMMER 2011).

Die Klassifizierung der Dominanz richtet sich nach Engelmann (1978):  $D > 32$  %: eudominant, 10-31,9 %: dominant, 3,2-9,9 %: subdominant, 1,0-3,1 %: rezedent, 0,32-0,99 %: subrezedent,  $< 0,32$  %: sporadisch.

### 3 Ergebnisse

Tabelle 2 zeigt, dass in allen Untersuchungen mehr Individuen von *Nebria brevicollis* an den von Huf蹄ieren gestörten Plots gefangen wurden als in den entsprechenden Kontrollen. Im Falle der Suhlen und Fließgewässer ist dieser Unterschied auch signifikant ( $p < 0,05$ ). Bei den 2012 beprobten terrestrischen Wildwechsellern galt dies nur in Hochstaudenfluren, nicht jedoch im Wald oder in Magerrasen ( $p > 0,05$ ).

Die Auswertung der Dominanz von *Nebria brevicollis* zeigt, dass an jeder untersuchten Störstelle, mit Ausnahme der Wildwechsel in den Magerrasen und im Wald, ihr Grad um eine Klasse höher lag als in der entsprechenden Kontrolle. Im Falle der Suhlen und des Blunker Bachs ergibt sich hieraus auch allgemein eine höhere Dominanzklasse. An der Brandsau und den Wildwechsellern in Hochstaudenfluren ist

die Dominanzklasse insgesamt niedriger als an den Störstellen. Im Wald und in Magerrasen wird die gleiche Klasse erreicht. Auch die Stetigkeit liegt an den Störstellen durchweg höher als in den Kontrollen. Allein an Wildwechsellern auf Magerrasen erreicht die Art in den Kontrollen eine höhere Stetigkeit. An den Suhlen, wie auch an den entsprechenden Kontrollen, weist die Art eine Stetigkeit von 100 % auf. Mittelt man diese über die einzelnen Fangperioden, so ist die durchschnittliche Stetigkeit an den Kontrollen mit 43 % deutlich unter der an den Suhlen (78 %).

### 4 Diskussion

*Nebria brevicollis* wird allgemein als eurytope Waldart und Kulturfolger eingestuft (TRAUTNER et al. 1987, TRAUTNER & GEIGENMÜLLER 1987). Im Norden der USA erreicht nach LABONTE (2011) kaum eine autochthone Art einen ähnlichen Grad an Eurytopie. Hier wird eine Ausbreitung der aus Europa eingeschleppten Art ausgehend von anthropogen gestörten Lebensräumen in naturnahe Gebiete beobachtet. Von TURIN (2000) wird die Art für die Niederlande ebenfalls als ausgesprochen eurytop und als kulturtoolerant bezeichnet. Für das nordwestdeutsche Tiefland wird sie als eurytop geführt (GAC 2009). IRMLER & GÜRLICH (2004) können sie aufgrund ihrer Eurytopie in Schleswig-Holstein keiner ökologischen Gruppe zuordnen. Die größte Dichte wurde jedoch in frischem Wirtschaftsgrünland erreicht. HINGST et al. (1995) fanden *N. brevicollis* am häufigsten im Intensivgrünland. Bei IRMLER & GÜRLICH (2004) liegen die nächsthöheren Dichten außerhalb des Grünlandes auf Äckern. Auch SCHRÖTER (2010) fand die Art in hohen Dichten auf Äckern, er geht jedoch davon aus, dass die Tiere aus umgebenden Flächen (Extensivgrünland) einwanderten. Besonders häufig fand sich

Erfassung	Jahr	Störstelle		Kontrolle		Mann-Whitney p
		total	je Falle	total	je Falle	
<b>Suhlen</b>	<b>2010</b>	<b>174</b>	<b>6,96</b>	<b>24</b>	<b>0,96</b>	<b>0,0002*</b>
<b>Brandsau</b>	<b>2010</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,040*</b>
<b>Blunker Bach</b>	<b>2011</b>	<b>115</b>	<b>5,75</b>	<b>11</b>	<b>1,1</b>	<b>0,002*</b>
Wechsel a	2011	54	5,4	11	1,1	0,015*
Wechsel b	2011	61	6,1	11	1,1	0,003*
<b>Wildwechsel</b>	<b>2012</b>	<b>53</b>	<b>0,32</b>	<b>35</b>	<b>0,21</b>	<b>0,537</b>
Hochstauden	2012	12	0,4	2	0,07	0,010*
Magerrasen	2012	12	0,5	10	0,42	0,773
Wald	2012	29	0,97	23	0,77	0,478

Tab.2: Gesamtzahl und Anzahl pro Falle von *Nebria brevicollis* je Untersuchung in Abhängigkeit von Störstelle und Kontrolle sowie statistische Signifikanz: U-Test nach Mann-Whitney (\* $p < 0,05$ ).

*N. brevicollis* auf konventionell bearbeiteten Äckern und in Gehölzen. Der Autor zitiert THIELE (1977) sowie HOLLAND & LUFF (2000), die *N. brevicollis* ebenfalls unter den Ackerarten führen. Bei Untersuchungen von Grünlandbiotopen wurde die Art am häufigsten auf Intensivweiden und in geringster Anzahl auf Brachen gefangen (HOERNES & IRMLER 2004). SCHRÖTER (2010) schreibt überdies, dass der Abstand zum Feldrand negativ mit der Aktivitätsdichte der Art korreliert ist. Dies zeigt, dass *N. brevicollis* eine Art ist, die als Imago zwar eurytop ist, jedoch eine gewisse Nähe zu Saumstrukturen und Gehölzen zu bevorzugen scheint. Auch bei den eigenen Untersuchungen erreichte die Art ihre höchsten Dominanzen in Wald(rand)biotopen (Suhlen und Wildwechsel Wald) und am Blunker Bach (Au an Grünland). In allen Untersuchungen lag die Dominanz an den Störstellen höher als in den Kontrollen. Allein bei den Wildwechseln im Wald und in Magerrasen führte dies nicht zu einer höheren Dominanzklasse. Hier wurden auch nicht signifikant mehr Tiere an den Störstellen gefangen.

Tab. 3: Dominanz (nach Engelmann 1978) und Stetigkeit von *Nebria brevicollis* in den einzelnen Erfassungen und den Untersuchungsplots

Untersuchung	Dominanz	Stetigkeit
<b>Suhlen</b>	<b>subdominant</b>	<b>5,50%</b>
Suhlen	subdominant	8,80%
Kontrollen	rezedent	1,50%
Brandsau	subrezedent	0,90%
Wechsel	rezedent	1,70%
Kontrollen	-	0,00%
Blunker Bach	subdominant	6,30%
Wechsel	subdominant	7,80%
Wechsel a	subdominant	7,20%
Wechsel b	subdominant	8,40%
Kontrollen	rezedent	2,10%
<b>Wildwechsel</b>	<b>rezedent</b>	<b>2,20%</b>
Wechsel	rezedent	2,30%
Kontrollen	rezedent	2,10%
Hochstaudenflur	subrezedent	0,80%
Wechsel	rezedent	1,00%
Kontrollen	subrezedent	0,40%
Magerrasen	rezedent	1,80%
Wechsel	rezedent	2,10%
Kontrollen	rezedent	1,50%
Wald	subdominant	5,20%
Wechsel	subdominant	5,50%
Kontrollen	subdominant	4,70%
<b>Summe</b>	<b>rezedent</b>	<b>2,20%</b>

Auch die Stetigkeit zeigt eine deutliche Verschiebung der gemessenen Aktivitätsdichte zu Gunsten der Störstellen. Selbst an den Suhlen, an denen die Stetigkeit zwischen gestörter und ungestörter Vegetation gleich hoch ist, zeigt sich dass dies nur in der Summe gültig ist. Betrachtet man die einzelnen Fangperioden, so liegt die durchschnittliche Stetigkeit in den Kontrollen bei 40 % (zwei von fünf Probestellen) gegenüber 80 % an den Suhlen (vier von fünf Probestellen). Auch die relativ geringe Stetigkeit an den Wildwechseln an der Brandsau von 40 % (d.h. an zwei von fünf Wechseln) liegt immer noch weit über der in den Kontrollen, wo die Art überhaupt nicht gefangen wurde. Hier zeigt sich, dass die Störstellen in suboptimalen/ungeeigneten Habitaten eine besonders hohe Bedeutung für das Vorkommen haben. Bei der Erfassung an der Brandsau erreichte *N. brevicollis* auch die geringste Dominanz.

Ein möglicher Erklärungsansatz für die vermehrten Fänge an den Störstellen ist, dass die gemessene Aktivitätsdichte aufgrund eines geringeren Laufwiderstandes an den gestörten Stellen höher lag als in der umgebenden Vegetation (KUSCHKA 1998). Hierfür spricht, dass der Effekt an besonders stark gestörten Stellen (mit sehr geringer Vegetationsbedeckung) auffallend hoch ist und in Biotopen, bei denen die Vegetationsstruktur zwischen Störstelle und Kontrolle weniger stark divergiert, am geringsten ist (Wildwechsel Magerrasen, Wald). Als alleinige Erklärung erscheint dies jedoch zweifelhaft. So wurde *Nebria brevicollis* an der Brandsau in den Kontrollen im Gegensatz zu den Wildwechseln überhaupt nicht nachgewiesen. Zudem wurden auch auf den Wildwechseln, unabhängig von den untersuchten Biotoptypen und deren mit der jeweiligen Vegetationsstruktur einhergehende Laufwiderstand, immer mehr Tiere an den Störstellen gefangen. Ein weiterer Ansatz wäre, dass *N. brevicollis* als aktiver Jäger (TURIN 2000) die offenen Bereiche zur Nahrungssuche aufsucht und hier vermehrt in die Fallen gerät. Zudem ergeben die Dominanzen, dass die Art nicht nur häufiger an Störstellen gefangen werden konnte, sondern dass ihre Aktivitätsdichte gegenüber anderen Arten höher ist und somit eine Verschiebung im Konkurrenzgefüge erkennbar wird.

Die Ergebnisse zeigen, dass obwohl die Art im gesamten Untersuchungsgebiet regelmäßig bei Laufkäfererfassungen auftritt (Reck, Nissen, eig. Beob.), die höchsten Aktivitätsdichten an von wildlebenden Huftieren geschaffenen Bodenverletzungen ermittelt wurden. Auch wenn deren Rolle nicht eindeutig ge-

klärt werden kann, kann davon ausgegangen werden, dass diese Habitatrequisiten für *Nebria brevicollis* eine besondere Bedeutung haben, und dass lokale Vorkommen beziehungsweise die Raumnutzung durch offene Bodenstellen erheblich beeinflusst werden.

## 5 Zusammenfassung

Im Kreis Segeberg, Schleswig-Holstein, wurde die Aktivitätsdichte von Laufkäfern an verschiedenen zoogenen Störstellen mit Hilfe von Bodenfallen ermittelt. Für die vorliegende Arbeit fanden Daten aus einer Untersuchung an Wildschweinsuhlen (2010), an den Ufern zweier Fließgewässer (2010/2011) sowie an Wildwechsellern in drei verschiedenen Biotopen: Hochstaudenfluren, Magerrasen und Wald (2012) Verwendung. Die eurypäische Art *Nebria brevicollis* erreichte an allen Arten von Störstellen signifikant höhere Fangzahlen, mit Ausnahme von Biotopen, bei denen die strukturellen Unterschiede zwischen der Störstelle und der bodennahen Vegetation gering waren (Wildwechsel in Wald und in Magerrasen). Die Art wurde dabei nicht nur häufiger gefangen, sondern wies an den Störstellen auch eine höhere Dominanz gegenüber anderen Arten auf. Eine alleinige Begründung aufgrund der Methodik (höhere gemessene Aktivitätsdichte aufgrund eines geringeren Laufwiderstands an den Störstellen) erscheint zweifelhaft. Denkbar wäre zum Beispiel eine Nutzung der dieses Habitatrequisiten zur Jagd.

## Danksagung

Ich danke Heinrich Reck, Schwentinental und zwei anonymen Korrektoren für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Die Untersuchungen am Institut für Natur- und Ressourcenschutz der CAU zu Kiel wurden durch die Stiftung natur+mensch, Bonn gefördert.

## Literatur

- GAC – GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE CARABIDOLOGIE (HRSG.) (2009): Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands – Wissensbasierter Katalog. – 45 S.; Angewandte Carabidologie, Supplement 5.
- ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. – *Pedobiologica* 18: 378–380.
- HAMMER, Ø. (2011): PAST – Reference manual. Internet: <http://www.nhm2.uio.no/norlex/past/pastmanual.pdf> (Abruf: 11.02.2013).
- HINGST, R., IRMLER, U. & H.-A. STEINBORN (1995): Die Laufkäfergemeinschaften in Wald- und Agrarökosystemen Schleswig-Holsteins.

Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 9: 733–737.

- HOERNES, U. & U. IRMLER (2004): Räumliche Verteilung epigäischer Carabiden in einer halboffenen Weidelandschaft in Abhängigkeit von Nutzung und Standortparametern. – *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen*, Supplement 31: 57–102.
- HOLLAND, J. M. & M. L. LUFF (2000): The effects of agricultural practices on Carabidae in temperate agroecosystems. – *Integrated Pest Management Reviews*, 5: 109–129.
- IRMLER, U. & S. GÜRLICH (2004): Die ökologische Einordnung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) in Schleswig-Holstein. Supplement zu *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen* 32 - 117 S.; Wacholtz, Neumünster.
- KRÜTGEN, J. (IN VORB.): Untersuchungen zum Vorkommen von Laufkäfern (Carabidae) an Wildschweinsuhlen bei Bad Segeberg Schleswig-Holstein.
- KUSCHKA, V. (1998): Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Bodenfallen in der synökologischen Forschung. – *Spixiana* 21/1: 69–94.
- LABONTE, J.R. (2011): *Nebria brevicollis* (Fabricius, 1792) in North America, benign or malign? (Coleoptera, Carabidae, Nebrini). – *Zookeys* 147: 497–543.
- LÖVEI, G.L. & K.D. SUNDERLAND (1996): Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). – *Annual Review of Entomology* 41: 231–256.
- RECK, H., THIEL-EGENTER, C. & A. HUCKAUF (2009): Pilotstudie "Wild + Biologische Vielfalt". – 146 S.; Stiftung natur + mensch, Bonn.
- SCHRÖTER, L. (2010): Lauf- und Kurzflügelkäfer (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) auf Ackerflächen während der Umstellung vom konventionellen zum ökologischen Anbau. – *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen*, Supplement 36: 3–144.
- THIELE, H. U. (1977): Carabid beetles in their environments. – 369 S.; Springer-Verlag, Berlin, New York.
- TRAUTNER, J. & K. GEIGENMÜLLER (1987): Tiger Beetles, Ground Beetles, Illustrated Key to the Cicindelidae and Carabidae of Europe. – 487 S.; Margraf, Aichtal.
- TRAUTNER, J., GEIGENMÜLLER, K. & B. DIEHL (1987): Laufkäfer. – 118 S.; Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (Hrsg.), Hamburg.
- TURIN, H. (2000): De Nederlandse loopkevers – verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae). – 666 S.; Nederlandse Fauna 3. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij, European Invertebrate Survey, Leiden.
- WINKLER, C. & J. KRÜTGEN (2010): Zur Bedeutung der Grünbrücke Kiebitzholz im Kreis Segeberg (Schleswig-Holstein) für die Amphibien- und Reptilienfauna – erste Ergebnisse aus den Jahren 2006 bis 2009. – *RANA* 11: 56–62.

Manuskripteingang: 21. 3. 2013

## Adresse des Autors

Dipl. Geogr. Jörn Krütgen  
 Institut für Natur- und Ressourcenschutz  
 Arbeitsgruppe Reck  
 Christian-Albrechts-Universität Kiel  
 Olshausenstraße 75  
 D-24118 Kiel  
 jkruetgen@ecology.uni-kiel.de



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Angewandte Carabidologie](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Krütgen Jörn

Artikel/Article: [Zum Einfluss zoogener Störstellen auf die Aktivitätsdichte der eurytopen Laufkäferart \*Nebria brevicollis\* 67-71](#)