

# Untersuchungen zum Vorkommen von Laufkäfern (Carabidae) an Wildschweinsuhlen

Von Jörn Krütgen

## Summary

### Investigations on the occurrence of ground beetles (Carabidae) at wild boar wallows

The ground beetle assemblages at five wild boar (*Sus scrofa*) wallows, situated in the vicinity of the overpass Kiebitzholm, district Segeberg, were investigated from Mai 11th to June 28th 2010 using pitfall traps. The aim was to investigate the role of zoogenic disturbances on carabid distribution patterns in a cultural landscape. In total, 58 species were recorded. Five of them are listed in the current Red List of threatened beetles of Schleswig-Holstein. Ten percent of the captured species were exclusively found at the wallows. In addition, twenty percent of the species was significantly higher abundant at the wallow sites compared to control sites. Particularly, species preferring disturbed habitats like *Asaphidion pallipes* and *Elaphrus cupreus* were found more often at the wallow site.

The activity density of brachypterous species was much higher at the control sites than at the wallow sites. In contrast, the activity density of macropterous species was highest at the wallows. The average size of the captured carabid species at the wallows (8.5 mm) was lower compared to the control sites (12.5 mm). The composition of carabid assemblages at the wallows corresponded to assemblages of pioneer habitats and differed from woodlands with constant living conditions.

Wallows offered ecological conditions of pioneer wetland habitats and, thus, add to the local habitat richness. They, therefore, contribute to more diverse regional species assemblages.

**Keywords:** Ground beetles, Carabidae, wallow, wild boar, *Sus scrofa*, disturbance, pioneer habitat, habitat dynamics

## Zusammenfassung

Zwischen dem 11.05. und dem 28.06.2010 wurden mittels Bodenfallen Laufkäfergemeinschaften an fünf Wildschweinsuhlen im Umfeld der Grünbrücke Kiebitzholm, Kreis Segeberg, mit dem Ziel erfasst, die Bedeutung zoogener Störstellen für das Vorkommen der Carabiden in der Kulturlandschaft zu untersuchen. Insgesamt wurden 58 Arten nachgewiesen von denen 5 auf der Roten Liste der gefährdeten Käfer Schleswig-Holsteins geführt werden. Zehn Prozent der gefangenen Arten wurde exklusiv an den Suhlen nachgewiesen. Etwa 20 % aller Arten wurden signifikant häufiger an den Suhlen gefangen. Dazu zählen unter anderem die Störstellen präferierenden Arten *Asaphidion pallipes* und *Elaphrus cupreus*.

Die Anzahl gefangener Individuen brachypterer Arten lag an den Kontrollen höher als direkt an den Suhlen. Mit 8,5 mm war die durchschnittliche Größe der gefangenen Laufkäferarten an den Suhlen deutlich unter der an den Kontrollen mit 12,5 mm. Dieser Unterschied wird auf die unterschiedlichen Lebensbedingungen an Pionierlebensräumen, wie Wildschweinsuhlen, und Waldbiotopen mit relativ konstanten Lebensbedingungen zurückgeführt.

Durch die Suhlen als Feuchtlebensräume mit Pioniercharakter erhöht sich das lokale Habitatangebot. Es zeigt sich am Beispiel der Laufkäfer, dass sie zur Sicherung der landwirtschaftstypischen Artenvielfalt beitragen.

**Schlüsselbegriffe:** Laufkäfer, Carabidae, Suhle, Wildschwein, *Sus scrofa*, Störung, Pionierlebensraum, Habitatdynamik

## Einleitung

Das Wort Störung ist im allgemeinen Sprachgebrauch meist negativ behaftet. In der Ökologie ist der Begriff wertfrei und beschreibt Prozesse die Teil des Fließgleichgewichts eines Ökosystems sind (TOWNSEND et al. 2002). Neben tiefgreifenden Veränderungen im System wie Feuer, Sturm oder Insektenkalamitäten spielen auch kleinere, regelmäßige raum-zeitlich variable Störungen eine große Rolle zum Erhalt der Artenvielfalt. Arten wie Ameisen, Kleinnager oder auch große Pflanzenfresser (HOBBS 2006) haben dabei eine große Rolle. Sie verändern durch ihr natürliches Verhalten ihren Lebensraum und schaffen neue Strukturen, die wiederum für andere Organismen, wie Laufkäfer (SCHULZ & RECK 2004), von Bedeutung sein können. Sie sind Schlüsselfaktoren (STEWART 2001) oder auch Ökosystem-Ingenieure (JONES 1994). Im Projekt „Wild und Biologische Vielfalt“ soll die Bedeutung wildlebender Huftiere für ihren Lebensraum unter anderem am Beispiel von Laufkäfern (Carabidae) eingeschätzt werden (vgl. RECK et al. 2009). Die vorliegende Arbeit soll am Beispiel von Suhlen des Wildschweines (*Sus scrofa*) in einem typischen Schleswig-Holsteinischen Forst zeigen, ob und wie sich die Lebensgemeinschaften an den Suhlen von denen in den umgebenden Forstflächen unterscheiden. Die naturschutzfachliche Bedeutung der Suhlen als raum-zeitlich dynamischer Pionierlebensraum soll auf Basis der gewonnenen Daten und im Bezug zu Erkenntnissen von TRAUTNER (2006) von Wildschweinsuhlen aus Süddeutschland bewertet werden.

Neben der Artenzusammensetzung stehen hierfür auch morphologische Aspekte im Fokus der Betrachtung. So soll anhand des Ausbreitungsvermögens oder Körpergröße der gefangenen Laufkäfer die Bedeutung der Suhlen als Pionierlebensraum herausgestellt werden.

## Material und Methoden

### Untersuchungsgebiet

Im Umkreis der Grünbrücke Kiebitzholm (Gemeinde Negernbötel, Kreis Segeberg) wurden fünf Wildschweinsuhlen auf das Vorkommen von Laufkäfern untersucht (Abb. 1). Die Suhlen liegen im Gebiet des von Nadelholz dominierten ehemaligen Staatsforstes Kiebitzholm. Das Untersuchungsgebiet wird von der Bundesautobahn A 21 von Nordost nach Südwest zerschnitten. Innerhalb und 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 große Feuchtgrünland- und Moorflächen. Im Süden existieren mehrere aufgelassene Abbaugruben. Im Untersu-

chungsgebiet dominieren sandige Böden infolge glazifluvialer Ablagerungen welche in den Niederungen im Norden, Westen und Südosten von Moorböden abgelöst werden (WINKLER & KRÜTGEN 2010). Das Gebiet zeichnet sich durch einen relativ hohen Wildbestand aus. Die Dichte an Wildschweinen im Bereich der Schleswig-Holsteinischen Landesforste wird auf etwa vier Tiere je 100 ha geschätzt (HERBERT BORCHERT, THOMAS JACOBI Schleswig-Holsteinische Landesforsten mündl. Mitt.).

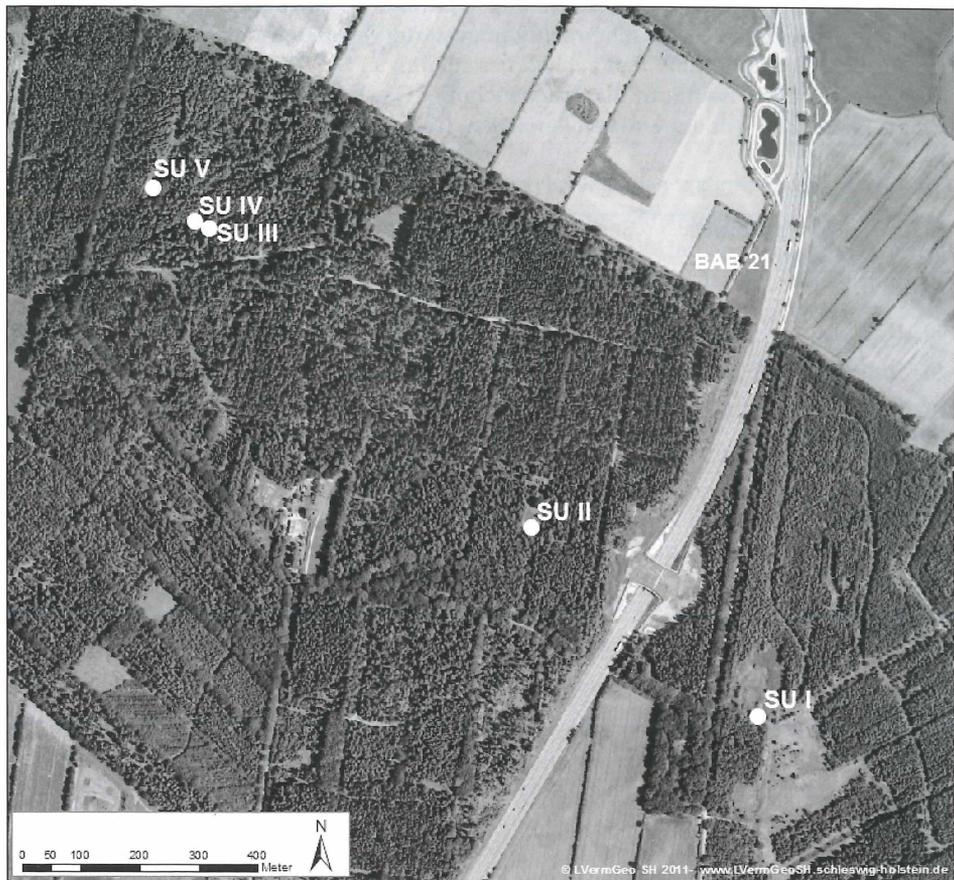


Abb. 1: Lage der untersuchten Suhlen im ehemaligen Staatsforst Kiebitzholm, Gemeinde Negernbötel, Kreis Segeberg; Kartengrundlage: DOP 20 - 2009 (© L VermGeo SH 2011- www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

Suhle 1 (SU-I) lag als einziges auf der Ostseite der Autobahn. Sie stellt einen Teilbereich eines entwässerten und verlandeten ehemaligen Fischteiches an einem Waldaußenrand dar. Das stark von Gräsern bewachsene temporäre Gewässer führte 2010 bis etwa Mai Wasser. Nach ergiebigen Regenfällen bildeten sich kurzfristig Kleinstgewässer. Einzig im Bereich der Suhle hielt sich das Wasser bis in den Spätsommer. In diesem Bereich war die Vegetation nahezu vollständig durch Wühl- und Suhlaktivitäten von Wildschweinen zerstört und der stark humose, schlammige Boden lag offen. Die Kontrolle bildete ein etwa 20 m entfernt liegender ungestörter Uferabschnitt.

Suhle 2 (SU-II) lag an einem Waldinnenrand im Übergang zu einer Lichtung. Der verdichtete Boden war stark lehmhaltig und kaum humos. Die Vegetationsdecke war zerstört, lediglich am „Gewässerrand“ war schütterere Vegetation vorhanden. Die Suhle führte über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg Wasser. Die Kontrolle lag etwa 15 m entfernt am selben Waldinnensaum.

Suhlen 3 (SU-III) und 4 (SU-IV) lagen auf einer aufgelassenen Rückegasse inmitten eines von Fichten dominierten Mischwaldes. Während SU-III regelmäßig zum Suhlen genutzt wurde, setzte in SU-IV eine relativ ungestörte Vegetationsentwicklung ein, welche das Austrocknen der Suhle maßgeblich beschleunigte. SU-III hielt dagegen das Wasser über den gesamten Zeitraum der Untersuchung. Die Kontrollen lagen in unmittelbarer Nähe zu den Suhlen in ungestörten Bereichen.

Tab. 1: Übersicht zu Struktur und Suhlaktivität der beprobten Suhlen (SU).

Suhle	Wasserfläche Mai 2010	Suhlaktivität	Deckung Ufer	Deckung Wasserkörper	Besonnung
SU-I	15 m <sup>2</sup>	hoch	hoch	Gering	hoch
SU-II	10 m <sup>2</sup>	hoch	mittel	Gering	hoch
SU-III	15 m <sup>2</sup>	hoch	mittel	Gering	gering
SU-IV	10 m <sup>2</sup>	gering	hoch	Hoch	gering
SU-V	10 m <sup>2</sup>	mittel	hoch	Hoch	mittel

Suhle 5 (SU-V) lag ähnlich wie SU-II am Rande einer Waldlichtung. Im Unterschied zu dieser war der Boden nicht lehmhaltig sondern stark humos. Die gesamte Suhle wurde von Pioniervegetation bestanden. Die Wasserführung war zeitweilig stark reduziert. Die Kontrolle lag ebenfalls am Waldrand in einer Entfernung von etwa 15 m. Eine kurze, vergleichende Charakteristik der Suhlen ist in Tabelle 1 dargestellt.

### Untersuchungsdesign

An jeder der fünf untersuchten Suhlen und den Vergleichsflächen wurden 5 Bodenfallen (LÖVEI & SUNDERLAND 1996) gestellt, die in einem Ring in unmittelbarer Nähe zur Wasserlinie eingegraben wurden. Nach STEIN (1965), HANKE (1996) und ZULKA (1996) sind 5 Fallen ausreichend um zumindest alle dominanten bis rezedenten Arten nachzuweisen. Die Fallen wurden zwischen dem 11.05. und dem 28.06.2010 wöchentlich gewechselt, um Ausfälle von Fallen durch das Verhalten der Schweine an der Suhle abzumildern (ZULKA 1996). Sie bestanden aus einem etwa 11 cm hohen Glas mit einem Volumen von etwa 0,25 Litern. Der Durchmesser der Fallenöffnung betrug 7 cm. Als Fangflüssigkeit diente eine 5%ige Essiglösung mit einem Zusatz von Spülmittel als Detergens.

### Datenauswertung

Die Habitatbindung der gefundenen Arten richtet sich nach IRMLER & GÜRLICH (2004). Abgeleitet von diesen Biotoptypen wurden die Habitatgruppen Offenland und Wald gebildet, welche um den Feuchtegrad ergänzt wurden. Die Einschätzung des Ausbreitungsvermögens folgt TURIN (2000). Die Angaben zur durchschnittlichen Körpergröße entstammen TRAUTNER et al. 1987 sowie MÜLLER-MOTZFELD 2004.

Tab. 2: Anzahl gefangener Arten und Individuenzahl je Standort; SU: Suhle, Kon: Kontrolle, exkl.: exklusiv, RL S-H: Rote Liste Schleswig-Holstein (Gürlich et al. 2011)

	SU-I		SU-II		SU-III		SU-IV		SU-V		Summe		Summe total
	SU	Kon	SU	Kon	SU	Kon	SU	Kon	SU	Kon	SU	Kon	
Arten	31	37	29	30	25	25	23	20	31	24	50	52	58
exkl. Arten	7	13	10	11	6	6	6	3	15	8	6	8	-
Arten RL S-H	0	3	3	4	2	2	2	2	2	2	3	5	5
Individuen	592	422	229	354	281	249	239	209	647	362	1988	1596	3584

Die Auswahl statistischer Tests erfolgte nach WHEATER et al. (2011). Diese wurden mit Hilfe des Programmes Past (HAMMER 2011) durchgeführt. Für Einzelpaarvergleiche, beispielsweise für den Vergleich der Fundhäufigkeit einzelner Arten an Suhle oder Kontrolle, wurde ein Mann-Whitney Mediantest angewandt. Die statistische Auswertung beschränkt sich auf die Arten, die mindestens mit zehn Individuen nachgewiesen wurden. Da je Art weniger als dreißig Werte pro Standort verglichen wurden, findet der „Exact p“ Wert Verwendung (HAMMER 2011). Der gleiche Test wurde für den Vergleich der Körpergröße angewandt. Aufgrund des größeren Datenbestandes wurde der p-Wert direkt für die Interpretation herangezogen. Für Mehrfachpaarvergleiche (Ausbreitungsvermögen) wurde ein Kruskal-Wallis Mediantest mit anschließender Bonferroni-Korrektur angewandt. Da der Verlust an Fallen kleiner als 5 % war, wurden unmodifizierte Messwerte verwendet.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 3584 Laufkäfer aus 58 Arten gefangen (Tabelle 2). Bezüglich der Artenanzahl unterscheiden sich die Suhlen kaum von den Kontrollen (50 zu 52), weisen dagegen mit 1988 gefangenen Individuen 11% mehr Fänge auf. Dies ist jedoch nicht statistisch signifikant (Mann-Whitney U Test:  $p > 0,05$ ). An SU-I wurden weniger Arten, an SU-II, SU-III und SU-IV fast gleich viele und an SU-V mehr Arten als an ihrer Kontrolle erfasst. Bezüglich der gefangenen Individuen ist das Bild weniger heterogen, so wurden allein an SU-II mehr Käfer an der Kontrolle gefangen. Bezüglich der exklusiv an den Suhlen oder der entsprechenden Kontrolle nachgewiesenen Arten besteht ebenfalls eine standörtliche Heterogenität. An SU-I und SU-II wurden jeweils mehr Arten an der Kontrolle gefangen, an SU-IV und SU-V dagegen mehr an den Suhlen. Insgesamt wurden fünf Rote Liste Arten erfasst, von denen alle an den Kontrollen und drei an den Suhlen nachgewiesen wurden. Mit Ausnahme von SU-I ist das Verhältnis ausgeglichen und es ist zu beachten, dass es sich bei den zwei zusätzlichen Arten (*A. eurynota* und *A. ovata*) jeweils um nur ein Individuum handelte.

Insgesamt wurden von 33 Arten mindestens zehn Individuen gefangen (Tabelle 3). Das entspricht 57 % aller nachgewiesenen Arten; jedoch stellen diese 98 % aller Individuen. Zwei Arten wurden exklusiv an den Suhlen nachgewiesen (*B. deletum*, *E. cupreus*), dagegen konnte von keiner der exklusiv an den Kontrollen gefangenen Arten zehn oder mehr Individuen erfasst werden (Maximum *L. rufomarginatus* und *S. vivalis* mit je 4 Individuen). Dies gilt jedoch nicht für alle Suhlen. Beispielsweise wurde *C. convexus* an allen Kontrollen, jedoch nur an SU-II und SU-IV auch direkt an der Suhle gefangen. Neunzehn Arten wurden überwiegend an den Kontrollen gefangen, wobei sieben Arten auch eine sta-

tistische Signifikanz aufwiesen (Mann-Whitney-U Test: Exact  $p < 0,05$ ). Für die Suhlen selbst gilt dies für elf von 14 überwiegend dort gefangener Arten. *B. deletum* (Suhlen) sowie *O. obscurus* und *A. exiguus* (Kontrollen) weisen einen  $p$ -Wert  $< 0,05$  auf, erfüllen die Kriterien des „Exact  $p$ “ jedoch nicht (Exact  $p > 0,05$ ).

Tab. 3: Individuenzahl der Arten, von denen in der Summe zumindest 10 Tiere gefangen wurden (oben: überwiegend direkt an der Suhle, unten: überwiegend an Kontrolle); \*: Mann-Whitney U Test: Exact  $p < 0,05$ ; RL S-H: 2: stark gefährdet, 3: gefährdet (GÜRLICH et al. 2011); W: Wald, O: Offenland, f: feucht, fr: frisch, t: trocken, k.A.: keine Angabe

Artnamen/ Untersuchungsflächen	SU-I		SU-II		SU-III		SU-IV		SU-V		gesamt			Sum Biotop
	SU	Kon	SU	Kon	SU	Kon	SU	Kon	SU	Kon	SU	Kon	Sum	
<i>L. pilicornis</i> *	130	62	3	4	37	15	70	4	174	53	414	138	552	Wf
<i>L. assimilis</i> *	34	0	7	0	78	2	33	0	126	2	278	4	282	Wf
<i>A. fuliginosum</i> *	54	30	0	1	26	2	47	2	73	3	200	38	238	Of
<i>N.brevicollis</i> *	55	8	77	6	9	8	6	1	27	1	174	24	198	Ofr
<i>P. rhaeticus</i> *	10	8	0	0	13	2	16	0	90	0	129	10	139	Of
<i>B. lampros</i> *	1	1	61	2	24	5	12	1	12	2	110	11	121	Ot
<i>P. minor</i> *	49	13	0	0	0	0	4	0	14	1	67	14	81	Of
<i>A. viduum</i> *	53	10	0	0	0	0	0	0	12	0	65	10	75	Of
<i>P. nigrita</i> *	29	5	0	0	2	0	2	0	28	0	61	5	66	Of
<i>C. granulatus</i>	28	15	1	0	0	1	0	0	18	2	47	18	65	Of
<i>S. mixtus</i>	12	11	0	0	0	0	0	0	4	0	16	11	27	k.A.
<i>E. cupreus</i>	13	0	0	0	0	0	1	0	11	0	25	0	25	Wf
<i>A. pallipes</i> * 3	0	0	8	1	12	0	0	0	2	0	22	1	23	k.A.
<i>B. deletum</i>	0	0	7	0	8	0	1	0	0	0	16	0	16	k.A.
<i>C. hortensis</i> *	3	3	5	87	7	50	3	50	2	57	20	247	267	Wt
<i>N. biguttatus</i>	1	0	7	21	23	14	12	79	9	50	52	164	216	Wt
<i>P. oblongopunctatus</i> *	0	1	1	86	5	39	2	3	0	32	8	161	169	Wfr
<i>P. strenuus</i>	17	28	6	23	7	34	6	3	13	0	49	88	137	Of
<i>B. guttula</i>	34	76	0	2	5	0	4	1	4	0	47	79	126	Of
<i>D. globosus</i>	40	57	4	1	0	0	0	0	1	0	45	58	103	Of
<i>C. arcensis</i> * 3	0	1	1	11	1	22	7	12	3	31	12	77	89	Of
<i>C. convexus</i> * 2	0	1	1	25	0	2	3	6	0	36	4	70	74	Ot
<i>H. latus</i>	4	8	12	13	4	10	2	3	3	10	25	44	69	Ot
<i>C. nemoralis</i> *	0	4	1	27	0	5	0	6	5	18	6	60	66	Wfr
<i>P. niger</i> *	0	1	4	5	3	12	4	9	3	16	14	43	57	Wt
<i>A. parallelepipedus</i>	0	0	2	8	7	3	1	7	1	16	11	34	45	Wfr
<i>A. exiguus</i>	5	32	0	0	0	0	0	0	1	0	6	32	38	Of
<i>H. laevipes</i>	1	0	3	3	3	5	1	4	0	17	8	29	37	Ofr
<i>C. coriaceus</i> *	2	4	2	5	1	4	1	6	1	3	7	22	29	Ofr
<i>N. palustris</i>	0	0	0	2	2	6	1	9	4	2	7	19	26	Of
<i>C. fossor</i>	5	13	1	0	0	0	0	0	1	0	7	13	20	Ot
<i>O. obscurus</i>	1	4	0	8	1	2	0	0	0	2	2	16	18	Of
<i>A. flavicollis</i>	3	6	0	0	0	0	0	0	1	0	4	6	10	Wf

Zwei Arten der Roten Liste, *C. convexus* sowie *C. arcensis*, wurden überwiegend an den Kontrollen gefangen. Die dritte nachgewiesene Art der Roten Liste ist *A. pallipes* welche nahezu ausnahmslos direkt an den Suhlen gefangen wurde.

Tab. 4: Anzahl gefangener Käfer je Standort und Biotopanspruch; W: Wald, O: Offenland, f: feucht, fr: frisch, t: trocken, k.A.: keine Angabe

Biotop/ Untersuchungsflächen	Wf	Wfr	Wt	Of	Ofr	Ot	k.A.	W	O
SU-I	180	3	4	320	55	10	12	187	385
SU-I Kon	68	9	4	279	8	23	11	81	310
SU-II	10	9	16	12	77	75	15	35	164
SU-II Kon	4	129	113	48	6	40	1	246	94
SU-III	115	16	33	57	9	28	20	164	94
SU-III Kon	17	56	76	69	8	17	0	149	94
SU-IV	104	5	19	87	6	17	1	128	110
SU-IV Kon	4	26	138	27	1	10	0	168	38
SU-V	312	7	14	261	27	16	6	333	304
SU-V Kon	55	86	123	41	1	48	0	264	90
Suhle	721	40	86	737	174	146	54	847	1057
Kontrolle	148	306	454	464	24	138	12	908	626
Gesamt	869	346	540	1201	198	284	66	1755	1683

Mit Ausnahme von SU-III überwiegen an allen Suhlen (so auch insgesamt) die Fänge von Individuen von Offenlandarten (Tabelle 4). Arten die nach (IRMLER & GÜRLICH 2004) keinem der betrachteten Biotoptypen zugeordnet werden konnten (k.A.) sind alles Offenlandarten; es handelt sich dabei um *S. mixtus* (eine Grünlandart) sowie *B. deletum* und *A. pallipes* (Störstellenarten). Es wurden jedoch nur an SU-IV und SU-V (und auch insgesamt) mehr Individuen von Offenlandarten feuchter Standorte direkt an den Suhlen gefangen. An allen Standorten überwogen an den Suhlen die Individuenzahlen von Arten zumindest feuchter Waldstandorte.

Die durchschnittliche Größe der Arten, die an den Suhlen gefangen wurden, lag durchweg zwischen 8,1 mm und 9,1 mm (Gesamtmittel: 8,7 mm) (Abb. 2). Unter den Kontrollen ist SU-I mit 6,5 mm ein Ausreißer. Die übrigen Kontrollen weisen Werte zwischen 13,7 mm und 15,7 mm auf (Gesamtmittel: 12,4 mm). Mit Ausnahme von SU-I wurden an den Kontrollen mehr Käfer größerer Arten gefangen (Mann-Whitney U Test:  $p < 0,01$ ).

Das Verhältnis von ausbreitungsstarken und -schwachen Arten war zwischen den Kontrollen ausgeglichen (Abb. 3). An den Suhlen überwiegen (70 %) dagegen die ausbreitungsstarken Arten im Vergleich zu den Kontrollen. Der Kruskal-Wallis Test für den Vergleich des Ausbreitungsvermögens (Suhle vs. Kontrolle) ergibt, dass die Unterschiede statistisch signifikant sind ( $p < 0,01$ ). Im Detail (Mann-Whitney U-Test Bonferroni korrigiert) gilt dies an den Suhlen (A zu B:  $p < 0,01$ ) jedoch nicht an den Kontrollen ( $p > 0,05$ ). Zudem wurden an den Suhlen signifikant mehr Individuen mit hohem Ausbreitungsvermögen gegenüber den Kontrollen gefangen ( $p < 0,05$ ). Bei den ausbreitungsschwachen Arten besteht kein signifikanter Unterschied. Dies zeigt sich auch in der Flügelmorphologie, so wurden an den Suhlen 44 Individuen (2,3 %) brachypterer Arten gegenüber 111 Tieren (7 %) an den Kontrollen gefangen. Im Gegenzug stellen die Individuen macrop-

terer Arten mit 1003 Tieren (51 %) an den Suhlen den Großteil der Fänge (Kontrollen: 703 Individuen - 44 %).

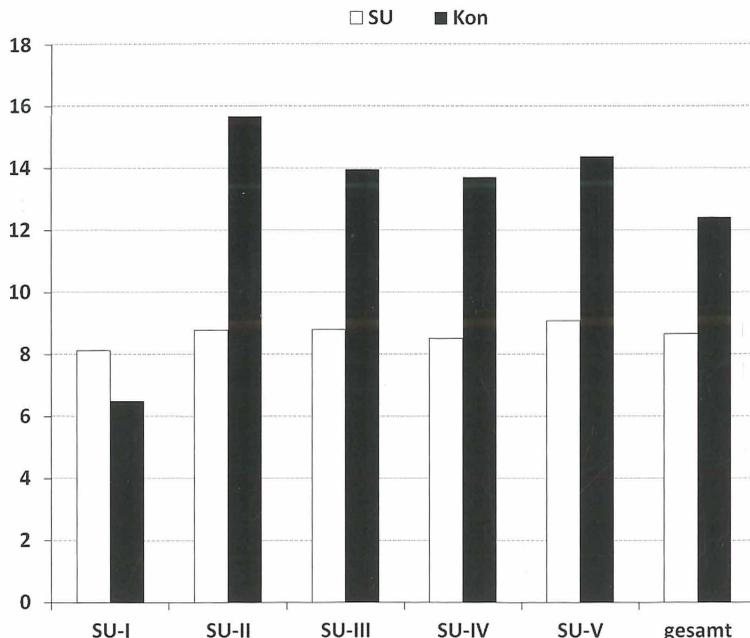


Abb. 2: Durchschnittliche Größe der gefangenen Arten in mm (gewichtet nach gefangenen Individuen) je Standort; SU: Suhle, Kon: Kontrolle

## Diskussion

Sechs von insgesamt 58 Arten wurden exklusiv an den Suhlen erfasst. Demgegenüber stehen acht Arten, die ausnahmslos an den Kontrollen nachgewiesen wurden. Allerdings konnte von keiner der nur an den Kontrollen vorhandenen Arten mindestens 10 Individuen gefangen werden. An den Suhlen gelang dies bei zwei Arten. Dabei handelte es sich mit *B. deletum* um eine Störstellenart (IRMLER & GÜRLICH 2004), die auch von TRAUTNER (2006) vermehrt an Wildschweinsuhlen gefunden wurde. *E. cupreus* ist eine Art sumpfiger Ufer, die wie alle *Elaphrus*-Arten auf Störungen angewiesen ist (SCHREINER 2007). *E. cupreus* ist nicht nur auf höhere Feuchtigkeit angewiesen als der seltenere *E. uliginosus* (IRMLER & GÜRLICH 2004), sondern präferiert auch großflächigere Bodenverletzungen (SCHREINER 2007, SCHULZ 2003). Letztere Art konnte von SCHREINER (2007), wie auch von TRAUTNER (2006) vermutet, an Wühlstellen des Wildschweines (30–40 cm Durchmesser) nachgewiesen werden. In Gebieten mit Vorkommen dieser seltenen und gefährdeten Art (TRAUTNER et al. 1998) sollten verstärkt Wildschweinsuhlen nach dieser Art untersucht werden. Mit *A. pallipes* wurde eine weitere Art, die offene Bodenstellen präferiert, signifikant häufiger an den Suhlen gefangen. Die Art wird auf der Roten Liste der Laufkäfer Schleswig-Holsteins (GÜRLICH et al. 2011) als „gefährdet“ (3) geführt.

Etwa ein Viertel aller Arten wurde überwiegend an den Suhlen gefangen. Bei rund 80 % davon sind die Unterschiede signifikant. Insgesamt wurden 10 % aller Arten exclu-

siv an den Suhlen nachgewiesen. Allerdings handelt es sich mit Ausnahme der oben genannten Arten überwiegend um verbreitete Arten feuchter und nasser Lebensräume. Die Suhlen stellen Feuchtlebensräume dar, die ohne das Wirken der Wildschweine vermutlich bereits im Zuge einer Sukzession verlandet wären und auch keine temporäre Wasserführung mehr zu erwarten wäre. Was sich wiederum negativ auf das lokale Vorkommen, zumindest der exklusiven Arten der Suhlen, auswirken würde. Auch SCHREINER (2007) beschreibt dies am Beispiel von *E. cupreus*, der ohne offene Bodenstellen, v.a. durch Störereignisse, keine passenden Entwicklungsmöglichkeiten vorfindet. Ebenso zeigen die Untersuchungen an zwei Fließgewässern im Untersuchungsgebiet (Brandsau 2010, Blunker Bach 2011), dass sich die Vorkommen einiger Arten, wie *E. cupreus*, vornehmlich auf Störstellen (Wildwechsel) konzentriert (KRÜTGEN in Vorb.).

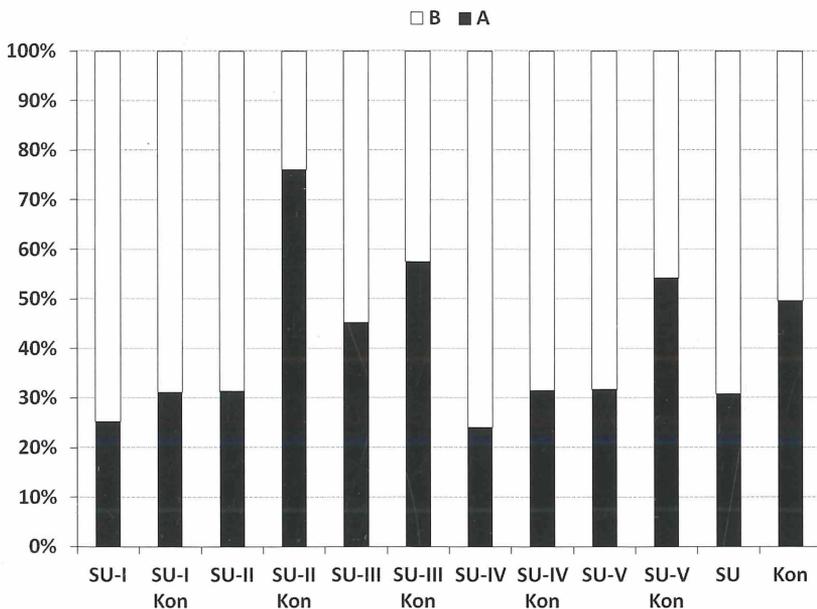


Abb. 3: Verhältnis der gefangenen Individuen bezüglich ihres Ausbreitungsvermögens (nach TURIN 2000); B: Arten mit hohem Ausbreitungsvermögen, A: Arten mit niedrigem Ausbreitungsvermögen

Wildschweinsuhlen können für solche Arten, die Störstellen präferieren, Trittsteine für eine Ausbreitung und damit für den Verbund von Vorkommen in einer Meta-Population beitragen. Es können Einwanderungen in neue, bisher unbesiedelte Flächen auftreten oder, im Falle von Katastrophen, Quellpopulationen (für eine Wiederbesiedlung) überdauern (rescue-Effekt) (GONZALEZ et al. 1998).

Hält man dagegen, dass einige Arten nicht oder in signifikant geringerer Anzahl im direkten Umfeld der Suhlen gefangen werden konnten so muss man feststellen, dass der negative Einfluss des Suhlens sehr lokal wirkt. Die Suhlen führen nicht zum generellen Verschwinden von Arten, da diese im (nahen) Umfeld ausreichend Lebensraum finden. Dies gilt ebenfalls für die überwiegend im Umfeld gefangenen Rote Liste Arten (RECK & SCHULZ 2009).

Das Verhältnis von ausbreitungsstarken zu ausbreitungsschwachen Arten verdeutlicht die Funktion der Suhlen als Pionierlebensraum in einem Ökosystem mit relativ konstanten Lebensbedingungen wie einem Hochwald (REMMERT 1991). PRUNNER (2009) vermutet, dass eine hohe Anzahl an brachypteren Arten darauf hinweist, dass sich ein Ökosystem in einem späten Sukzessionsstadium mit stabilen Standorteigenschaften befindet. An den Kontrollen lag der Anteil von Individuen brachypterer Arten mit 7 % über dem an den Suhlen mit 2,3 %. An gestörten und jungen Pionierstandorten sollen dagegen macroptere Arten überwiegen. An den Suhlen stellt diese Gruppe mit 51% den höchsten Anteil gegenüber 44 % an den Kontrollen.

An den Suhlen wurden zudem, ähnlich wie an den gestörten Standorten der Untersuchung von PRUNNER (2009), mehr Individuen kleinerer Arten gefangen. Dies wird u.a. darauf zurückgeführt, dass Larven großer Arten nach BLAKE et al. (1994) aufgrund einer längeren Entwicklungsdauer auf anhaltende stabile Verhältnisse angewiesen sind. Kleine Arten können dagegen ihre Entwicklung schnell abschließen und somit unter instabilen, rasch wechselnden Umweltbedingungen einen Konkurrenzvorteil besitzen. BRAUN et al. 2004 nennen dies die „BLAKE et al. Hypothese“: „...increasing disturbance causes the average size of ground beetles to decrease in a habitat“. Nach GÁBOR et al. (2004) war diese Hypothese bereits von SZYSZKO (1983) aufgestellt worden. Der ebenfalls hohe Anteil kleiner Arten an der Kontrolle von SU-I, könnte dadurch zustande kommen, dass sich Suhle und Kontrolle im Uferbereich eines stark verlandenden Gewässers befanden, das durch die wechselnden Wasserstände eine hohe Dynamik aufwies. Die Suhlen unterscheiden sich somit nicht allein in der Artenzusammensetzung, sondern auch durch die Selektion großer Laufkäfer vom umliegenden Lebensraum.

Für eine naturschutzfachliche Bewertung muss betrachtet werden, dass mit Ausnahme von *A. pallipes* (RL S-H 3) keine besonders schutzbedürftigen Arten an den Suhlen nachgewiesen wurden. Vielmehr handelte es sich um verbreitete Feuchtgebietsarten (TRAUTNER 2006). Dennoch ist festzuhalten, dass Suhlen zu einem Anstieg der Artenvielfalt in Ökosystemen führen. Es zeigt sich zudem das Potential der Suhlen als Sonderstandort für seltene und spezialisierte Arten.

In ihrer Funktion als Trittstein und Quellhabitat stellen die Suhlen zudem wichtige Lebensraumrequisiten zum Erhalt der Laufkäfergemeinschaft in einem größeren räumlichen Kontext dar.

## Danksagung

Ich danke PD Dr. HEINRICH RECK, Schwentinental, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. FRAUKE KRÜGER, Kiel, sei für die Unterstützung bei der Übersetzung ins Englische gedankt. Die Untersuchungen im Rahmen des Forschungsvorhabens Wild und Biologische Vielfalt wurden durch die Stiftung natur + mensch gefördert.

## Literatur

- BLAKE S., FOSTER G.N., EYRE M. & LUFF M. (1994): Effects of habitat type and grassland management practices on the body size distribution of carabid beetles. *Pedobiologia* 38, 502-512.
- BRAUN S.D., JONES T.H. & PERNER J. (2004): Shifting average body size during regeneration after pollution – a case study using ground beetle assemblages. *Ecological Entomology* 29, 543-554.

- GÁBOR L., LÖVEI L. & MAGURA T. (2006): Body size changes in ground beetle assemblages – a reanalysis of Braun et al. (2004)‘s data. *Ecological Entomology* 31, 411-414.
- GONZALEZ A., LAWTON J.H., GILBERT F.S. & BLACKBURN T.M. (1998): Metapopulation dynamics, abundance, and distribution in a microecosystem. *Science* 281, 2045-2047.
- GÜRLICH S., SUIKAT R. & ZIEGLER W. (2011): Die Käfer Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Schriftenreihe LLUR SH-Natur RL 23, Band 2, 110 S.
- HAMMER Ø. (2011): PAST – Reference manual. Internet: <http://www.nhm2.uio.no/norlex/past/pastmanual.pdf> (Abruf: 11.02.2013).
- HANKE K. (1996): Die Laufkäferfauna des Naturschutzgebietes „Lampertheimer Altrhein“ in der südhessischen Oberrheinebene (Kreis Bergstraße). *Decheniana* 149, 139-160.
- HOBBS N.T. (2006): Large herbivores as sources of disturbance in ecosystems. In: DANELL K., BERGSTRÖM R., DUNCAN P. & PASTOR J. (eds.) *Large herbivore ecology, ecosystem dynamics and conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, 261-288.
- IRMLER U. & GÜRLICH S. (2004): Die ökologische Einordnung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) in Schleswig-Holstein. *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen Suppl.* 32, 117 S.
- JONES C. J., LAWTON J.H. & SHACHAK M. (1994): Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69, 373-386.
- LÖVEI G.L. & SUNDERLAND K.D. (1996): Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual Review of Entomology* 41, 231-256.
- MÜLLER-MOTZFELD G. (Hrsg.) (2004): Die Käfer Mitteleuropas – Band 2 Carabidae. Spektrum Verlag, Heidelberg, 521 S.
- PRUNNER W. J. (2009): Carabid assemblages of various forest communities of the National Park Thayatal (northern part), Lower Austria. Diplomarbeit Fakultät für Lebenswissenschaften - Department für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie, Universität Wien, 37 Seiten.
- RECK H. & SCHULZ B. (2009): Bio-ökologische Grundlagen zur Vorbereitung des E + E-Vorhabens „Holsteiner Lebensraumkorridore“ - Zusammenfassung und Konsequenzen, unveröff. Bericht, 41 S.
- RECK H., THIEL-EGENTER C. & HUCKAUF A. (2009): Pilotstudie "Wild + Biologische Vielfalt".- Stiftung natur + mensch, Bonn, 146 S.
- REMMERT H. (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz - eine Übersicht. *Laufener Seminarbeiträge* 5, 5-15.
- SCHREINER R. (2007): *Elaphrus uliginosus* und *Elaphrus cupreus* - Ein ökologischer Vergleich zwischen einer seltenen und einer häufigen Laufkäferart (Coleoptera: Carabidae). *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen Suppl.* 34, 86 S.
- SCHULZ B. (2003): Die Reaktion ausgewählter Tierartengruppen (Coleoptera: Carabidae und Orthoptera: Acrididae) auf eine großflächige Extensivbeweidung am Beispiel der Weidelandschaft Oberes Eidertal. Dissertation an der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 183 S.
- SCHULZ B. & RECK H. (2004): Großflächige extensive Beweidung und die Habitate von *Elaphrus uliginosus* im Vergleich zu denen der anderen Elaphrinae Schleswig-Holsteins. *Angewandte Carabidologie* 6, 43-54.
- STEIN W. (1965): Die Zusammensetzung der Carabidenfauna einer Wiese mit stark wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* 55, 83-99.
- STEWART A.J.A. (2001): The impact of deer on lowland woodland invertebrates: a review of the evidence and priorities for future research. *Forestry* 74/3, 259-270.

- SZYSZKO J. (1983): State of Carabidae (Col.) fauna in fresh pine forest and tentative valuation of this environment. SGGW-AG Monographien Nr. 28. Warsaw Agricultural University Press, Warschau, 80 S.
- TOWNSEND C.R., HARPER J.L. & BEGON M.E. (2002): Ökologie. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 647 S.
- TRAUTNER J., GEIGENMÜLLER K. & DIEHL B. (1987): Laufkäfer. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg, 118 S.
- TRAUTNER J., MÜLLER-MOTZFELD G. & BRÄUNICHE M. (1998): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) (Bearbeitungsstand: 1996). In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) Rote Listen der gefährdeten Tiere in Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55, 159-167.
- TRAUTNER J. (2006): Zur Laufkäferfauna von Suhlen und Wühlstellen des Wildschweins (*Sus scrofa*) in den Naturräumen Schönbuch und Glemswald (Süddeutschland). Angewandte Carabidologie 7, 51-54.
- TURIN, H. (2000): De Nederlandse loopkevers - verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae). Nederlandse Fauna 3. Nationaal Natuurhistorisch Museum, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden, 666 S.
- WHEATER C.P., BELL J.R. & COOK P.A. (2011): Practical Field Ecology: A Project Guide. Wiley-Blackwell, West Sussex, 362 S.
- WINKLER C. & KRÜTGEN J. (2010): Zur Bedeutung der Grünbrücke Kiebitzholm im Kreis Segeberg (Schleswig-Holstein) für die Amphibien- und Reptilienfauna - erste Ergebnisse aus den Jahren 2006 bis 2009. RANA 11, 56-62.
- ZULKA K.P. (1996): Methodisches Design für die Erfassung und Bewertung von Arthropodenbeständen und Arthropodenlebensräumen am Beispiel der Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae). Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum 9, 311-363.

Adresse des Autors:  
Jörn Krütgen  
Institut für Natur- und Ressourcenschutz  
Abteilung Landschaftsökologie  
Arbeitsgruppe Reck  
Christian-Albrechts-Universität Kiel  
Olshausenstraße 75  
24118 Kiel  
Email: 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: [Faunistisch-Ökologische Mitteilungen](#)

Jahr/Year: 2009-2016

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Krütgen Jörn

Artikel/Article: [Untersuchungen zum Vorkommen von Laufkäfern \(Carabidae\) an Wildschweinsuhlen 319-330](#)