

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 21	1	283 - 302	2013	Freiburg im Breisgau 20. September 2013
--	---------	---	-----------	------	--

Zum Vorkommen moorspezifischer Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) und Schwimmkäfer (Dytiscidae) in Spirkenfilzen (FFH-Sub-LRT *91D3) des Südschwarzwaldes als charakteristische Arten

VON
STEFAN MÜLLER-KROEHLING*

Zusammenfassung: Im Rahmen einer Kurzzeiterhebung untersuchten wir die Wirbellosenfauna von neun Spirkenfilzen des Südschwarzwaldes, und berichten in diesem Beitrag über die Lauf- und Schwimmkäfer-Fänge (Coleoptera: Carabidae, Dytiscidae). Der Hochmoorlaufkäfer kommt nach gegenwärtigem Kenntnisstand im Südschwarzwald nicht vor, auch nicht in den Spirkenfilzen, die bisher wenig untersucht waren. Weitere seltene, hochmoortypische Laufkäfer-Arten wie insbesondere *Agonum ericeti* und *Epaphius rivularis*, letzterer als Erstnachweis für den Schwarzwald, kommen jedoch in diesem Lebensraum vor. *E. rivularis* ist auch von fossilen Fundstellen des *C. menetriesi* in Mitteleuropa als syntop vorkommende Art bekannt. Es gelang der Erstnachweis des *Agabus wasastjernae* für den Südschwarzwald. Diese Art ist eine Charakterart der Spirkenfilze. Die Untersuchung belegt einmal mehr (MÜLLER-KROEHLING 2006) den hohen naturschutzfachlichen Wert hydrologisch intakter Moorwälder, speziell auch der Spirkenfilze.

Schlüsselwörter: Spirkenmoorwald, *Vaccinio uliginosi*, *Pinetum rotundatae*, *Pinus rotundata*, Carabidae, Dytiscidae, Schwarzwald.

The occurrence of bog specific ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and swimming beetles (Dytiscidae) as characteristic species in bog pine forests (EU Habitats Directive subtype *91D3) of the southern Black Forest region

Abstract: We studied the invertebrate fauna of Bog pine forests (*Vaccinio uliginosi* – *Pinetum rotundatae*) of the Southern Black Forest Region using pitfall traps during a rather brief sampling campaign. In this paper we report the species found for ground and dytiscid water beetles (Coleoptera: Carabidae and Dytiscidae). Among the species found are *Epaphius rivularis*, here reported for the first time from the

*Stefan Müller-Kroehling,

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Abt. 6 Biodiversität, Naturschutz, Jagd, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising.
stefan.mueller-kroehling@lwf.bayern.de

Black Forest massif, and *Agabus wasastjernae*, found for the first time for the southern part of that region. Both are hygrophilous and highly stenoecious bog forest dwellers, and the latter can be considered a character species of bog pine forests in Central Europe. We also found *Agonum ericeti* in a waterlogged bog pine stand with windthrow dynamics, attesting to the fact that this species does not entirely flee lightly wooded, intact bogs. *Carabus menetriesi*, not recorded from the region before but historically known to have occurred west of today's distributional margins, was not found, although our results attest to the fact that bog pine forests were understudied and the species could have been overlooked before.

Key words: Bog pine forests, *Vaccinio uliginosi*, *Pinetum rotundatae*, *Pinus rotundata*, Carabidae, Dytiscidae, Black Forest

1. Einleitung

Im Rahmen eines kleinen Kooperationsprojektes der Forstlichen Versuchsanstalt (FVA, Freiburg) mit der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) sind wir der Frage eines möglichen Vorkommens von *Carabus menetriesi* im Südschwarzwald nachgegangen. Der Hochmoorlaufkäfer (*Carabus menetriesi pacholei*) ist eine mitteleuropäische Unterart einer in Mooren lebenden europäischen Art, für die Deutschland, Österreich und Tschechien höchste Schutzverantwortung besitzen. Die Art lebt in ausreichend großen, naturnahen Moorwäldern und Wald-Mooren mit Lebensraumtradition, die mindestens bis zur letzten Eiszeit zurückreicht, und besitzt eine hochgradig disjunkte Verbreitung in ihrem natürlichen Areal. Sie spaltet hier in mehrere regionale Unterarten oder Rassen auf (*pacholei s.str.* in der böhmischen Masse, *pseudogranulatus* im Erzgebirge, *witzgalli* und *knabli* in zwei disjunkten Teilarealen des Alpenvorlandes).

Die Erstnachweise der verborgen lebenden Art in Deutschland (in seinen heutigen Grenzen) erfolgten erst in den 1960er Jahren (NÜSSLER 1965, 1969). Durch die Aufnahme in den Anhang II der FFH-Richtlinie, noch dazu als prioritäre Art, erwachsen den Mitgliedsstaaten besondere Schutzpflichten. In Bayern sind mittlerweile 20 Vorkommen in drei Teilarealen (Bayerischer Wald, Voralpen West und Voralpen Ost) bekannt. MÜLLER-KROEHLING (2006) konnte zeigen, dass die Art nicht wie die „Flagschiff“-Arten der Hochmoore ein Waldflüchter ist, sondern im Bayerischen Wald sogar bevorzugt intakte Moorwälder besiedelt. Lediglich in den Hochlagen besiedelt sie hier bevorzugt offene Quellmoore im Wald. *Carabus menetriesi* ist fossil aus Lokalitäten gemeldet, die wesentlich weiter westlich als die Westgrenze seines heutigen Verbreitungsgebietes liegen:

- Soignes in Mittelbelgien („tourbes et glaises des Soignes“ (DE LAPOUGE 1902), vermutlich der Riß-Eiszeit zuzuordnen (FASSATI 1956)
- Hösbach bei Aschaffenburg, aus unterpleistozänen Ablagerungen (FLACH 1884, vgl. auch DE LAPOUGE 1902; erneut LINDROTH 1960, putativ aus dem ausgehenden Mindel-Riß-Interglazial, also dem Mittelpleistozän)

Die ihn begleitende Fauna dieser Lokalitäten beinhaltet verschiedene weitere, stenöke Moor- und Feuchtbewohner und v.a. auch Anzeichen für eine Waldvegetation (FLACH 1884, LINDROTH 1960). Insbesondere fand sich *Epaphius rivularis* in Hösbach zahlreich, wie auch *Pterostichus diligens* und *Pt. nigrita* [agg.] (FLACH 1984, LINDROTH 1960), letzterer wohl zumindest überwiegend als *Pt. rhaeticus* aufzufassen.

Bedenkt man, dass selbst Arten, die heute auf Ostsibirien und Nordamerika beschränkt sind, aus der Weichsel- bzw. Würm-Eiszeit aus Europa (Großbritannien) belegt sind (COOPE 1962, BRIGGS ET AL. 1985, beide in COOPE 1995), erscheint es keineswegs undenkbar, dass *Carabus menetriesi* auch noch in weiteren Regionen außerhalb der heutigen Verbreitung mit geeigneten, über Habitattradition verfügenden Lebensräumen vorkommt.

Aus Baden-Württemberg (vgl. TRAUTNER 2005) gibt es bisher nur zwei historische, auf *C. menetriesi* lautende Sammlungsnachweise (u.a. Willaringer Moor im Oberen Hotzenwald/Südschwarzwald, KLESS 1967), die beide einer Überprüfung auf Bestimmung und/oder Fundort nicht standhalten konnten; die Art ist daher bisher aus Baden-Württemberg unbekannt (TRAUTNER 2005). Das Willaringer Moor ist vernichtet (vgl. TRAUTNER 2005), eine (erneute) Nachsuche dort daher nicht möglich.

Da zumindest regional von dieser Art Moorwälder als Lebensraum bevorzugt werden, die bisher nicht intensiv untersucht worden waren, erscheint ein Vorkommen v.a. in diesem Lebensraum denkbar. Auch in Sachsen, wo die Art über 20 Jahre lang als verschollen galt, trotz intensiver Nachsuche, gelang der Wiederfund (vgl. GEBERT 2007) erst, als statt offener Hoch- und Übergangsmoore Moorwälder untersucht wurden.

Im Bayerischen Wald bevorzugt *Carabus menetriesi pacholei* lichte Moorwälder, ganz besonders jene des Typs Spirkenfilz (*Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*). Dieser ist im Schwarzwald vor allem im Südschwarzwald verbreitet, während im Nordschwarzwald Latschen vorwiegen (BARTSCH & BARTSCH 1940). (Eine direkte Bindung an Spirken oder Bergkiefern allgemein besteht jedoch aufgrund der Biologie der Art als

räuberischem Generalisten zweifellos nicht.) Spirkenfilze sind die natürliche Klima-Vegetation der meisten Südschwarzwald-Hochmoore (BARTSCH & BARTSCH 1940, SENGBUSCH & BOGENRIEDER 2001, BOGENRIEDER & SENGBUSCH 2002). Die klimatischen Verhältnisse der Moore im Südschwarzwald sind den Fundorten im Bayerischen Wald nach den Daten von PIK (2009) durchaus vergleichbar.



Abb. 1: Durch natürliche Dynamik erhält das intakte Spirkenfilz im westlichen Hinterzartener Moor seinen stellenweise halboffenen Charakter (Aufn. Verfasser, Juni 2012)

Ein weiterer Aspekt der Untersuchung war die Erforschung der Laufkäfer als charakteristischer Arten im Sinne des Artikels 1 der FFH-RL. Von den Hochmoore und Moorwälder besiedelnden Laufkäfer-Arten *Agonum ericeti*, *Agonum munsteri*, *Bembidion humerale*, *Elaphropus walkerianus*, *Epaphius rivularis* und *Patrobis assimilis* gibt es aus Baden-Württemberg überwiegend nur Einzelfunde, die zudem z.T. alt sind, oder sogar angezweifelt werden bzw. nicht belegt sind (HORION 1937, 1941, ROWOLD 1992 unveröff., RECK & RIETZE 1995, SZALLIES & AUSMEIER 2001, TRAUTNER et al. 2005, PERSOHN mdl. Mitt. ca. 2010). Von den genannten Arten sind aus dem Schwarzwald wohl bisher nur *Agonum ericeti* und

Bembidion humerale belegt worden. So ist *Bembidion humerale* von der Hochfläche zwischen Titisee und Neustadt aus einem Waldmoor gemeldet worden (HORION 1937). Von *A. ericeti* wurden in der Literatur mehrfach Fundmeldungen aus dem Schwarzwald veröffentlicht (Wildseemoor 1950: NOWOTNY 1950, Hinterzartener Moor 1952: HORION 1955). Auf einer Informationstafel im Hinterzartener Moor ist die Art abgebildet. SEITZ (2003) spricht für die Käfer im Oberen Hotzenwald von einem „insgesamt geringeren Kenntnisstands bezügliche Habitatbindung und Verbreitung“ und davon, dass „wertgebende moortypische Arten“ aus den Gruppen der Wasserkäfer, Kurzflügler, Blatt-, Pillen- und Rüsselkäfer“ stammten, d.h. nicht aus der Gruppe der Laufkäfer.

Ziel der Untersuchungen war also die Prüfung eines möglichen Vorkommens des Hochmoorlaufkäfers, sowie ihn begleitender, weiterer stenöker Moorwald-Arten speziell in Spirkenfilzen des Südschwarzwaldes, einschließlich der als Beifänge mit erfassten Schwimm- und Kurzflügel-Käfer, auch wenn es für diese beiden Gruppen aufgrund ihrer Lebensweise noch mehr als bei den Laufkäfern weitere Erhebungsmethoden bedürfte, um das Artenspektrum zu erfassen.

Ganz zweifellos ist der Erhebungszeitraum für weitergehende Auswertungen zur Frage des Vorkommens charakteristischer Arten der genannten Gruppen nicht ausreichend, und sollte daher nur als „Beiergebnis“ der erwähnten Nachsuche nach *Carabus menetriesi* verstanden werden.

2. Methodik

2.1 Auswahl und Beschreibung der Probeflächen

Auf Basis von DIERSSEN & DIERSSEN (1984) und weiteren Unterlagen (KAULE 1974, RP FREIBURG 2004, 2010, LFU BW 2004, KÖRNER 2003 u.a.) erschienen die gemeinsam ausgewählten Mooregebiete besonders geeignet für eine Nachsuche. Angegeben ist auch die Nummer bei DIERSSEN & DIERSSEN (1984) in eckigen Klammern [].

PF 1-5: Hinterzartener Moor [113]: äußerst vielgestaltiges Mooregebiet, für den Südschwarzwald einzigartig (DIERSSEN & DIERSSEN 1984); 825-893 m, Größe ca. 70 ha (DIERSSEN & DIERSSEN 1984) oder 85 bzw. 100 ha (RP FREIBURG 2004). Verlandungsmoor des Feldberggletschers (RP FREIBURG 2004, Gerken 1983). Zwei Hochmoorschilde, westliches Übergangs-, östliches vorentwässertes Hochmoor. Eigentliche Moorflächen aus Luftbild

jeweils ca. 11 ha. Wasserscheide zwischen Rhein und Donau. RP Freiburg (2004) weist auf das „Vorkommen von Eiszeitrelikten hin, die dem Schwarzwald sonst offenbar fehlen“.

Die Untersuchungen von ROWOLD/COPRIS (1992) zur Käferfauna Ende der 1980er Jahre können nicht als erschöpfend angesehen werden, da u.a. die beiden häufigsten Moor-Arten unter den Laufkäfern überhaupt (*Pterostichus rhaeticus*, *Pt. diligens*) fehlen. Hingegen gelangen (erneut) Nachweise von *Agonum ericeti*, für den Schwarzwald (fast) Alleinstellungsmerkmal.

„Hotzenwaldmoore“:

PF 6: Horbacher Moor [230]: mit breitem Spirkenfilz, zur Zentralfläche auflichtend; 4 ha; 990 m (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Nach KAULE asym. Hochmoor, mit Spirke, Schlenken, Kolken, Typ Zonation.; Schlenken mit 8-10 m Durchmesser rel. groß. NSG ca. 10,8 ha groß (RP FREIBURG 2004). Niederschläge um 1500 mm, 5,9°C JDt (RP FREIBURG 2004). Nach Oberdorfer (in RP FREIBURG 2004) „zu den wertvollsten Hotzenwaldmooren gehörend.“

PF 7: Schwandwaldmoor [234], Rüttewies n. Urberg; Teil des NSG „Rüttewies-Scheibenrein“. Spirkenfilz, von einem Forstweg zerschnitten; bemerkenswerte Floristik, 8 ha, 960 m, (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Einzige Vorkommen einiger arktisch-alpin verbreiteter Arten (RP FREIBURG 2004).

PF 8-9: Ennersbacher Moor [262], Spirkenfilz vorherrschend, 930 m, 8 ha (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Sehr lichter Spirkenfilz mit offenem Zentrum, das früher streugenutzt wurde (RP FREIBURG 2004).

PF 10: Tiefenhäuserner Moor sw. Höchenschwand [265]: regenerierendes asymmetrisches Hochmoor mit ausgedehntem Spirkengürtel, 920 m, 5 ha (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Bis 1918 Torfstich. 1997 erfolgte ein Entfernen der aufgekommene Gehölze (RP FREIBURG 2004).

PF 11: Brunnmättlemoos, nach KAULE "stark Mineralbodenwasserbeeinflusst, ohne Kolke, weitgehend urspr., vollst. Zonation erh. 2 ha, 980 m. Teil des NSG „Kirchspielwald-Ibacher Moos“. Wasserhaushalt durch frühere Entwässerungen gestört (RP FREIBURG 2004).

PF 12: Nördliches Geißhaltermoos: keine Beschreibung bei KAULE, DIERSSEN & DIERSSEN oder in RP Freiburg 2004 unter diesem Namen.

Moorfläche des Spirkenfilzes südlich und nördlich des Baches 7 ha lt. Luftbild.

[Evtl. ist dies das „Fohrenmoos bei Wehrhalden“, nach KAULE "Restfläche degradiert, Typ nicht mehr feststellbar"; 5 ha, 1000 m NN; [247] bei DIERSSEN & DIERSSEN "Fohrenmoos e. Wehrhalden"; "HM mit quellenden NM-Flächen in Hanglage; die ombrotrophen Flächen sind sehr trocken und mit ausgedehnten Spirkenfilzen bestockt. Schutzwürdig!"]

Tab. 1: Kurzbeschreibung der Probeflächen (VPR = *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*); Wasserhaushaltsstufen: 3 frisch, 4 feucht, 5 nass, 6 extrem nass.

PF Nr	Moor	Kurzbeschreibung	NN	Wasserhaushalt	Beschirmung (%)	Mächtigkeit Torf (m)	Größe Moor lt. Literatur oder Luftbild (ha)
1	Hinterzartener Moor, Westteil	VPR licht/intakt	880	4,5	50	>3	11
2	Hinterzartener Moor, Westteil	VPR, viel Wurf	880	5,5	60	>3	11
3	Hinterzartener Moor, Westteil	VPR-Grenzstadium	880	5(-6)	35	>3	11
4	Hinterzartener Moor, Ostteil	VPR, verheidet	890	3	50	>3	11
5	Hinterzartener Moor, Ostteil	verlandender Zentralgraben	890	3-6	25	>3	11
6	Horbacher Moor	VPR licht/intakt	990	4	60	>3	4
7	Schwandwaldmoos	VPR, rel. homogen (Plateau)	960	3	70	>3	8
8	Ennersbacher Moor	VPR, kleine Lichtung/Schlenke	930	4	55	>3	8
9	Ennersbacher Moor	VPR, rel. trocken	930	3	65	>3	8
10	Tiefernhäuser Moor	VPR rel. dicht, aber intakt	920	5	70	>3	5
11	Brunnmättle-moos	VPR licht/intakt	980	4-4,5	50	>3	2
12	Nördliches Geißhaltermoos	VPR, rel. homogen (Plateau)	950	4	75	>3	7
13	Fohrenmoos bei Ibach	VPR entwässert, gepflegt, teileingestaut	930	4	50	>3	3,5
14	Ibacher Moor	VPR, licht (Plateau)	910	4	65	>3	17

PF13: "Fohrenmoos bei Ibach" nach KAULE (1974) „Spirkenfilz auf Sekundärstandorten“, Teilflächen erhalten. Größe 3,5 ha, 930 m; randlich und durch zentrale Gräben stark beeinflusstes Moor; Zonation noch erkennbar. [239] Ibacher Fohrenmoos "stark entwässertes Filz mit hohen, tlw. sehr alten Spirken, ursprüngliche Moorstruktur nicht mehr rekonstruierbar. Auf TF sind Bazzanio-Piceeten als Ersatzgesellschaften der Spirkenfilze entwickelt."

PF 14: Ibacher Moor [240]: „Spirkenfilze und Niedermoorgesellschaften in Quellmulden; gut entwickelte, floristisch vielfältige Vegetationsmosaike“ (DIERSSEN & DIERSSEN 1984), 910 m, 17 ha.

Alle Probeflächen bis auf Fläche 5 können dem Sub-LRT *91D3 „Bergkiefern-Moorwald“ zugeordnet werden, die Fläche 5 wäre wohl dem LRT 7120 zuzurechnen, Fläche 3 ist ein Übergang zwischen lichtem Spirkenfilz als Krüppelbestockung und offenem Moor.

Die Moore liegen alle in der montanen Höhenstufe zwischen ca. 880 und 980 m, sind alle über 3 m mächtig, maximal licht beschirmt (höchster geschätzter Beschirmungsgrad 70%. Im Wasserhaushalt unterscheiden sie sich stark. Die Größe der eigentlichen Moorbereiche schwankt zwischen 2 und 17 ha.

2.2 Geländemethodik

Je Probefläche wurden 6 Bodenfallen mit Zwiebelstecher gesetzt, im Abstand von ca. 5 m zueinander, soweit das Mikrorelief dies zuließ. Becher-Öffnungsweite und -tiefe betragen je 6,8 cm, Fangflüssigkeit war 5%ige Essigsäure mit einem Schuss Spülmittel zur Herabsetzung der Oberflächenspannung. Die geringe Tiefe der Fallen bedingt, dass Wirbeltier-Beifänge stark reduziert werden und wurde daher bewusst gewählt, um diese zu schonen, auch auf Kosten einer höheren Ausbeute an Laufkäfern. Zusätzlich wurden Gitterchen aus Sechseckgeflecht über der Fallenöffnung zum Fernhalten von Wirbeltieren verwendet. In sehr nassen Flächen zusätzlich je zwei Zelnägel pro Falle, um ein Herausdrücken bei stark wassergesättigtem Substrat zu verhindern. Alle Fallen hatten ein durchsichtiges Plexiglasdach auf zwei Splitstäben als Ständer.

Die Anlage erfolgte gemeinsam durch S. MÜLLER-KROEHLING (LWF) und Mitarbeiter der FVA, die Kontrolle bzw. der Abbau durch Mitarbeiter der FVA, Sortier- und Bestimmungsarbeiten durch die LWF.

Lediglich auf Fläche 8 kam es zu stärkeren Ausfällen von Fallen (vgl. Tab.2).

Tab. 2: Aufstellungs- und Leerungstermine

Probefläche	Aufstellung	Leerung	Standzeit (Tage)	Anzahl verwertbare Fallen (von 6)	Fallentage
1	18.06.2012	24.7.2012	54	5	270
2	18.06.2012	24.7.2012	54	6	324
3	18.06.2012	24.7.2012	54	5	270
4	18.06.2012	24.7.2012	54	5	270
5	18.06.2012	24.7.2012	54	6	324
6	19.06.2012	24.7.2012	53	5	265
7	19.06.2012	24.7.2012	53	5	265
8	19.06.2012	24.7.2012	53	3	159
9	19.06.2012	24.7.2012	53	6	318
10	19.06.2012	24.7.2012	53	6	318
11	20.06.2012	24.7.2012	52	6	312
12	20.06.2012	31.7.2012	59	6	354
13	20.06.2012	24.7.2012	52	6	312
14	20.06.2012	24.7.2012	52	6	312

2.3 Bestimmungsarbeiten

Die Bestimmung der Laufkäfer erfolgte durch S. MÜLLER-KROEHLING/LWF anhand der üblichen Literatur (MÜLLER-MOTZFELD 2004, u.a.). Die Belegtiere sind b.a.W. in Scheerpeltz-Lösung in der Belegsammlung der LWF deponiert, Abgaben an Museen in Baden sind möglich, ja erwünscht. Sämtliches Belegmaterial außer Schnecken und Wirbeltieren (vereinzelt Molche, Bergeidechsen, meist stark zersetzt) wurde archiviert. Beifang-Gruppen wurden weitgehend sortiert und werden soweit möglich einer Bestimmung zugeführt. Weitere Artengruppen sind bereits ausgewertet (Wanzen und Zikaden) oder in Bearbeitung (Kurzflügelkäfer). Noch unbearbeitet sind u.a. Ameisen und Spinnen. Bei Interesse wäre eine Kontaktaufnahme mit dem Verfasser erwünscht. Die Bestimmung der Schwimmkäfer (Dytiscidae) erfolgte durch DR. HEINZ BÜBLER, LWF (Feuchtwangen).

3. Ergebnisse

3.1 Laufkäfer

Insgesamt wurden auf den 14 Probeflächen 15 Laufkäfer-Arten in 313 Individuen nachgewiesen (Tab. 3). Es werden die Rohdaten aufgeführt, d.h. unterschiedliche Standzeiten sind nicht berücksichtigt. Aufgrund der sehr be-

Tab. 3: Arten nach Probeflächen, ökologisch gruppiert nach typischen Moorbewohnern (braun) und Waldarten (grün). Erläuterungen s. Text.

Probefläche Nr.	Hinterartener Moor			Oberer Hotzenwald											SUMME		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
<i>Agonum ericeti</i>	1	9	2		36												48
<i>Epaphius rivularis</i>	2	6															8
<i>Pterostichus diligens</i>	5	15	19	7	71	3		2	3	9	30					10	174
<i>Pterostichus rhaeticus</i>		7			6					6	2						21
<i>Pterostichus minor</i>			2														2
<i>Agonum fuliginosum</i>		1															1
<i>Carabus violaceus violaceus</i>		1		4	1		3										9
<i>Amara lunicollis</i>				1													1
<i>Dyschirius globosus</i>					7												7
<i>Pterostichus pumilio</i>	1			2			1		5	2	6	8	2	9			36
<i>Pterostichus burmeisteri</i>							2										2
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>											1						1
<i>Cychrus caraboides</i>							1										1
<i>Abax parallelepipedus</i>												1					1
<i>Trichotichnus laevicollis</i>														1			1
Artenzahl	4	6	3	4	5	1	4	1	2	3	4	2	2	2			
Individuenzahl	9	39	23	14	121	3	7	2	8	17	39	9	3	19			313

grenzten Standzeit der Fallen (nur eine Leerungsperiode) stellen die nachgewiesenen Arten sicher kein vollständiges Arteninventar der einzelnen Probeflächen oder der Schwarzwald-Spirkenfilze insgesamt dar. Arten- und Individuenarmut sind durchaus Qualitätsmerkmale intakter Moore. Das Fehlen von Störungszeigern, also der Nichtnachweis tyrphoxener (moorfremden) Arten in Probeflächen selbst in Einzeltieren, ist indikatorisch ebenso bedeutsam wie das Auftreten moortypischer Arten, wie Untersuchungen in völlig ungestörten, großen Mooren gezeigt haben (SKWARRA 1929). Dies gilt im Untersuchungsgebiet z.B. für die extrem artenarmen Flächen 6 und 8 im Horbacher und Ennersbacher Moor. Deutlich ist abzulesen, dass die intakten, nassen Varianten des Bergkiefern-Moorwaldes reicher an Moorarten sind als die trockenen, oberflächlich verheideten, in denen in stärkerem Maß auch Waldarten auftreten.



Abb. 2: *Epaphius rivularis* (Aufn. O. Bleich)

Der Moor-Zartlaufkäfer (*Epaphius rivularis*) war bisher aus Baden-Württemberg nur aus dem Wurzacher Ried bekannt (RECK & RIETZE 1995), so dass der Fund im westlichen Teil des Hinterzartener Moores den Erstnachweis für den Schwarzwald darstellt. Diese Art besiedelt in mitteleuropäischen Mittelgebirgen stets intakte Moorgebiete und kann als „Qualitätszeiger“ gelten (BASTA ET AL. 2002). In der Rhön besiedelt diese Art die Moorwälder der Hoch- und Übergangsmoor-Standorte (LEIPOLD & FISCHER 1987, FRISCH & MÜLLER-KROEHLING 2012). Aus dem bayerischen Alpenvorland gibt es vereinzelte Funde, u.a. aus dem Murnauer Moos als damaligem Erstfund in Südbayern (LÖSER ET AL. 1982). Im Bayerischen Wald sind Funde aus etwa fünf bis zehn Moorgebieten bekannt (MÜLLER-KROEHLING 2006 und unveröff.). Aus dem Französischen Jura liegt ein Fund bei Arcon vor (COULON ET AL. 2000), aus den Vogesen ein Fundpunkt, „confirmé isolément d'une tourbière d'altitude“ (SCHOTT 2009). In Südbelgien hat die Art heute etwa 15 Fundorte (DESENDER ET AL. 2008), nachdem sie dort erstmals von DESENDER (1983) gefunden wurde. Die Art besiedelt ausschließlich Moorhabitats, oft Moorwälder (LINDROTH 1960), die nass und nicht rein ombrotroph sind. Die Funde in den Probestellen 1 und 2 des Westteils im Hinterzartener Moor passen sehr gut in dieses Bild.

Der Hochmoor-Glanzflachläufer (*Agonum ericeti*) war bereits aus dem Hinterzartener Moor bekannt (s.o.) und tritt hier in fast allen Probestellen auf, d.h. fehlte nur im trockenen Spirkenfilz des Ostteils. Es traten beide Farbmorphen der Art (schwarz, goldglänzend) auf, wobei sich beide im Westteil die Waage hielten, und im Ostteil die Mehrzahl (28 von 36) der schwarzen Morphe zugehören.

Bei Untersuchungen in Spirkenfilzen und offenen Moorkernen des bayerischen Allgäus hatte diese Charakterart offener Hochmoore regelmäßig auch hohe Aktivitätsdichten in den lichten Spirkenfilzen (MÜLLER-KROEHLING 2007, unveröff.), und scheint diese keineswegs zu meiden. Besonders das Auftreten in nicht geringer Aktivitätsdichte auf Probestelle 2, einem durch Windwurf aufgelichteten, sehr nassen Bereich im Stau des Randlaggs, spricht dafür, dass das System eines hydrologisch intakten Spirkenfilzes genügend eigene Dynamik aufweist, um seinen Nischenreichtum auch für die Spezialisten weitgehend offener Bereich selbst zu erhalten (SENGBUSCH & BOGENRIEDER 2001).

Die Artenliste des Hinterzartener Moores als wohl bedeutsamstem Schwarzwald-Hochmoor (s.o.) kann damit wie folgt ergänzt werden (Tab.5) und beläuft sich jetzt auf 17 Arten.

Zweifellos ist für die Zukunft mit weiteren Nachweisen zu rechnen, wenn intensivere, weitere Untersuchungen erfolgen, doch ist für das Hinterzartener Moor bereits durch die erfolgten Nachweise ein hohes Maß an „Vollständigkeit“ hochmoortypischer, im Schwarzwald nachgewiesener Laufkäfer erreicht.

Tab. 5: Artenliste der Laufkäfer im Hinterzartener Moor:

Art	Ökologie	COPRIS (1980er Jahre)	LWF & FVA 2012	Kommentar
<i>Agonum ericeti</i>	tyrphobiont	X	X	vgl. auch HORION 1955
<i>Epaphius rivularis</i>	tyrphobiont		X	Erstfund für den Schwarzwald
<i>Agonum gracile</i>	tyrphophil	X		
<i>Pterostichus diligens</i>	tyrphophil		X	
<i>Pterostichus rhaeticus</i>	tyrphophil		X	
<i>Pterostichus minor</i>	tyrphophil		X	
<i>Agonum fuliginosum</i>	hygrophil, regelmäßig in minerotroph beeinflussten Mooren	X	X	
<i>Carabus violaceus violaceus</i>	Waldart, hygrophil, regelmäßig in Moor- wald (tyrphophil?)	X	X	
<i>Cicindela campestris</i>	in Mooren trockene Torfe	X		
<i>Amara lunicollis</i>	verheidete Bereiche bevorzugend		X	
<i>Dyschirius globosus</i>	in Mooren v.a. in trockenen Torfen	X	X	
<i>Pterostichus pumilio</i>	montane Waldart, Nadelstreu		X	
<i>Notiophilus biguttatus</i>	Waldart, Nadel- und Laubstreu	X		
<i>Elaphrus cupreus</i>	stark hygrophile Waldart	X		
<i>Oxypselaphus obscurus</i>	stark hygrophile Waldart	X		
<i>Loricera pilicornis</i>	hygrophil, auch in Mooren	X		
<i>Tachyta nana</i>	arboricol unter Rinde	X		

3.2. Schwimmkäfer

Es wurden nur insgesamt drei Schwimmkäfer nachgewiesen: *Agabus wasastjernae* von SWM1 und *Ilybius crassus* von SWM 2 und 10, jeweils als Einzeltiere.

Agabus wasastjernae ist in Mitteleuropa ein kälteadaptierter Bewohner der „Spirkenlöcher“, jener Kleingewässer am Fuß von Spirken und Latschen (DETTNER 1974). Die Art ist zirkumboreal verbreitet (BALKE & HENDRICH 1988) und im borealen Gebiet weiter verbreiteten, weist im Süden der Verbreitung aber eine deutliche Tendenz eines boreomontanen Verbreitungsbildes auf (BURMEISTER 1980). Auffällig ist, dass die Art in Bayern nur in den größten und bedeutsamsten Mooregebieten und v.a. den besten Bergkiefernmooren gefunden wurde, so Naturwaldreservaten und FFH-Gebieten im Allgäu, Östlichen Voralpenland, Fichtelgebirge, Bayerischen und Oberpfälzer Wald (BUßLER & MÜLLER-KROEHLING in Vorber.). Obwohl die Art flugfähig ist (KEHL & DETTNER 2007), muss wohl angenommen werden, dass es sich um ein Kaltzeitrelikt handelt.

Auch *Ilybius crassus* ist ein stenöker Bewohner der Hoch- und Übergangsmoore. Es ist eine boreomontan bis boreoalpin verbreitete Art Skandinaviens, der Alpen und der hohen Mittelgebirge, u.a. aus Schwarzwald und Hohem Venn gemeldet (HOLDHAUS 1954). Er kommt selbst in Nordeuropa "hauptsächlich im Nadelwaldgebiet, spärlich bis in die Regio alpina vordringend" vor, in Seen, Sümpfen und Quellen. Nach METSÄVAINIO 1922 in Finnland nur im Wald, namentlich in den auf den Birkensümpfen befindlichen Quellen oder anderen kleinen Lachen, Gräben u.ä., in denen es oft eine reiche Moos (*Hypnum*) - und *Carex*-Vegetation oder altes verfaulendes Birkenlaub gibt (HOLDHAUS 1954).

Beide Arten sind also stenöke Moor- und speziell auch Moorwaldbewohner, und wurden beide auch von DETTNER (1976, 1985) im Bannwald „Waldmoor-Torfstich“ des Nordschwarzwaldes gefunden.

Danksagung:

Alle Beteiligten wird für das gelungene Zustandekommen dieses kleinen Kooperationsprojektes von LWF und FVA herzlich gedankt, allen voran Vanessa Tschöpe von der FVA, und dem Leiter der Abteilung Waldökologie, Dr. Eberhard Aldinger. Dem RP Freiburg (Referat 56) wird für die erteilte Genehmigung zur Durchführung der Erhebungen gedankt. Den Grundeigentümern der Moore, Herrn Lothar Denz (Ennersbacher Moor) und Herrn Walter Schlageter (Horbacher Moor) wird für die erteilte Genehmigung zur Durchführung der Erhebungen auf ihren

Flächen und das Interesse an den Untersuchungen gedankt. Das Büro „COPRIS“ stellte freundlicher Weise sein unveröffentlichtes Gutachten aus dem Hinterzartener Moor zur Verfügung.

Literatur

- BALKE, M. & HENDRICH, L. (1988): Neues über die Verbreitung von *Agabus wasastjernae* in Norddeutschland. – *Bombus* (Faun. Mitt. aus Nordwestdt.): 304-305.
- BARTSCH, J. & BARTSCH, M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes [Abschnitt Spirkenfilze]. – Jena: 99-105.
- BAŠTA J., KALÁB J., & MORAVEC P., 2002: Distribution and ecology of *Epaphius rivularis* (Coleoptera, Carabidae) in the Czech Republic. - *Klapalekiana* 38 (3-4): 163-171.
- BOGENRIEDER, A. & SENGBUSCH, P. von (2002): Untersuchungen zur Ökologie von *Pinus rotundata* LINK (Moor-Bergkiefer) im Südschwarzwald. – Forschungsber. FZKA-BWPLUS Univ. Freiburg, 138 S.
- BURMEISTER, E.-G. (1980): Die boreomontane Verbreitung von *Agabus wasastjernae* Sahlb. Unter Berücksichtigung eines Neufundes aus der Nordeifel. – *Nachr.bl. Bayer. Ent.* 29(6): 97-104.
- COOPE, G.R. (1977): Fossil coleopteran assemblages as sensitive indicators of climatic changes during the Devonian (last) cold stage. – *Phil. Trans. Roy. Soc. London B.* 280: 313-340.
- COOPE, G. R. (1995): Insect faunas in ice age environments: Why so little extinction? In LAWTON, J. H. and MAY, R. M. (eds), *Extinction Rates*. Oxford University.
- COULON, J. ET AL (2000a): Coleopteres de Rhone-Alpes. Carabiques et Cicindeles. *Mus. d'Histoire naturelle de Lyon/Soc. Linneenne de Lyon.* - Lyon, 192 S.
- COULON, R., ALLEMAND, R., PUIPIER, R. & RICHOUX, P. (2000b): Les carabidés - insectes remarquables en Rhône-Alpes. – Lyon, 24 S.
- DE LAPOUGE, G. (1902): Degre de l'évolution du genre *Carabus* a l'époque du pleistocene moyen. – *Bull. Soc. Scient. et Medic. de l'Ouest* 11: 548-564.
- DESENDER, K.(1983): *Trechus rivularis* Belg. n. sp. (Coleoptera, Carabidae), une espece subarctique des Hautes Fagnes (Mont Rigi, Belgique). - *Bulletin et Annales de la Societe royale belge d'Entomologie* 119: 177-183.
- DESENDER, K., DEKONINK, W. & MAES, D.M.M., REVECOEUR, L., DUFRENE, M., JACOBS, M., LAMBRECHTS, J., POLLET, M., STASSEN, E. & THYS, N., (2008): Een nieuwe verspreidingsatlas van de loopkevers en zandkloopkevers in België. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (INBO.R.2008.13), Brussel, 184 S.
- DETTNER, K. (1974): *Agabus wasastjernae*, ein für Südwestdeutschland neuer Dytiscide im Naturschutzgebiet „Waldmoor-Torfstich (Kreis Calw). – *Veröff. Landest. N. u. L. Bd-Wttb.* 42: 52-55.
- DETTNER, K. (1976): Populationsdynamische Untersuchungen an Wasserkäfern zweier Hochmoore des Nordschwarzwaldes. *Arch. Hydrobiol.* 77: 375-402.

- DETTNER, K. (1985): Die Arthropodenfauna des Naturschutzgebiets und Bannwaldes „Waldmoor-Torfstich“ im Nordschwarzwald. Reihe „Waldschutzgebiete“ der Mitt. FVA, Bd. 3: 151-189.
- DIERSSEN, B. & DIERSSEN, K. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. 39: 1-512.
- DIETZ, U. (2003): Pollenanalytische Untersuchungen im Hotzenwald – ältere und neue Erkenntnisse zur Vegetationsgeschichte. – In: KÖRNER (2003): 75-94.
- FASSATI, M. (1956): O geograficke Variabilite, Biologii a puvodu druhu *Carabus menetriesi* e Ceskoslovensku [Über die geographische Variabilität, Biologie und über den Ursprung von *Carabus menetriesi* in der Tschechoslowakei]. – Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae 1(9): 65-76 (Übersetzung Dr. P. PECHACEK).
- FLACH, K. (1884): Käfer der Unterpleistocaenen Ablagerungen. – Verh. Med. Ges. Würzburg 18 (3): 285-297 + Tafel.
- FRANK, J. & KONZELMANN, J. (2002): Die Käfer Baden-Württembergs 1950-2000. – Fachdienst Naturschutz LfU-BW, Artenschutz 6, 290 S.
- FRISCH, J. & MÜLLER-KROEHLING, S. (2012): Käfer (Coleoptera). – In: JENRICH, J. & KIEFER, W. (2012): Das Rote Moor. Ein Juwel in der Hochrhön. – Fulda, 230-255.
- GEBERT, J. (2007): Bemerkungen zur aktuellen Verbreitung von *Carabus menetriesi pacholei* in Sachsen. – Ent. Nachr. Ber. 51: 101-105.
- GENSER, H. & GRIMM, J. (2006): Spuren der Eiszeit im Naturpark Südschwarzwald (2. Aufl.). – Landeskundl. Reihe Naturp. Südschwarzwald 1, 135 S.
- GERKEN, B. (1983): Moore und Sümpfe. [Abschnitt zum Hinterzartener Moor]: S. 30-31.
- HARRY, I. (2002): Habitat und Ökologie von *Carabus menetriesi pacholei* im voralpinen Hügelland. – Unveröff. Manuskript i. Anhalt an unveröff. Diplomarbeit Univ. Münster, 42 S. + Anl.
- HARRY, I., ABMANN, T., RIETZE, J. & TRAUTNER, J. (2006): Der Hochmoorlaufkäfer *Carabus menetriesi* im voralpinen Moor- und Hügelland.- Angew. Carabidologie Suppl. 4: 53-64.
- HOLDHAUS, K. (1954): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. – Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien 18: 1-493.
- HORION, A. (1937): Kleine coleopterologische Mitteilungen. *Bembidion humerale*. – Ent. Bl. 33: 483.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. Band I: Adephaga – Caraboidea. Krefeld, 463 S
- HORION, A. (1954/55): Bemerkenswerte Käferfunde aus Deutschland. Zweiter Nachtrag zum „Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas. – Ent. Z. 64(12/13/23; 3/4/5/7/9): 137, 152, 277; 36, 44, 59, 85, 108.
- KAULE, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. – Diss. Bot. 27, 345 S.
- KEHL, S. & DETTNER, K. (2007): Flugfähigkeit der in Deutschland vorkommenden adephagen Wasserkäfer. – Ent. Heute 19: 141-161.

- KIEB, J. (1967): Der jetzige Zustand des Willaringer Moores, in dem Hartmann einen *Carabus* fing, den Nüßler für einen *C. menetriesi* hält. Mitt. Ent. Ver. Stuttgart. 2 (2), S. 80.
- KÖPPLER, D. (2003): Landschaften und Vegetation des Oberen Hotzenwaldes. – In: KÖRNER (2003): 45-65.
- KÖRNER, H. (2003, Hrsg.): Der Hotzenwald. Beiträge zur Natur und Kultur einer Landschaft im Südschwarzwald. – Freiburg, 284 S.
- LEIPOLD, D. & FISCHER, O. (1987): Die epigäische Spinnen-, Laufkäfer- und Kurzflügelkäferfauna des Großen Moores im NSG „Lange Rhön“. – Abh. Naturwiss. Verein Würzburg, 28: 111-137.
- LINDROTH, C.H (1960): Coleopteren - hauptsächlich Carabiden - aus dem Diluvium von Hösbach. Opusc. Ent., XXV (1-2): 112-128, 2 Tafeln.
- LUBW (2004, Hrsg.): Wälder, Weiden, Moore. Naturschutz und Landnutzung im Oberen Hotzenwald. – Heidelberg, 440 S.
- MANDL, K. (1951): Ergebnisse einer gelegentlich der Neuaufstellung der Koleopterensammlung durchgeführten Revision der Carabiden-Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien (1.Teil). Ann. Naturhist. Ver. Wien 58: 122-126.
- MANDL, K. (1956): Die Käferfauna Österreichs. III. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus* - Kol. Rdsch. 34 (1-3): 4-41.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2000): Böhmischer Hochmoor-Laufkäfer – ein bayerischer Endemit. LWF-aktuell 25: 32.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2003): Der Hochmoorlaufkäfer – Prioritäre Art in guten Händen. LWF aktuell 38: 36.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2004): Tagungsbericht zum 1. Internationalen Expertentreffen zum Hochmoorlaufkäfer (*Carabus menetriesi pacholei*) vom 15./16.11.2002. – Insecta 9: 87-91.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2005): Distribution, habitat requirements and protection of the priority species *Carabus menetriesi pacholei* Sok. in eastern Bavaria (EU habitats directive, Annex II). – Verh. Ges. Ökol. 35: 372.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2005): Natura 2000-Arten, Folge 2: Exklusives Eiszeitrelikt. Der Hochmoorlaufkäfer. – AFZ/Der Wald 14: 766.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2005b): Distribution, habitat requirements and protection of the priority species *Carabus menetriesi pacholei* Sok. in eastern Bavaria (EU habitats directive, annex II). – Verh. Ges. Ökol. 35: 372.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2005c): Hochmoorlaufkäfer (*Carabus menetriesi pacholei*). – In: LWF & LfU (Hrsg.): Kartieranleitung für die Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie in Bayern (Entwurf, Stand Februar 2005). – 80 S.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2006a): Verbreitung und Lebensraumansprüche der prioritären FFH-Anhang II-Art Hochmoorlaufkäfer (*Carabus menetriesi pacholei*) in Ostbayern. - Angewandte Carabidologie Suppl. IV: 65-85.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2006b): *Carabus menetriesi pacholei*. - In: SCHNITTER, P. et al. (Hrsg.): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie. Ber. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2: 141-142.

- MÜLLER-KROEHLING, S., ENGELHARDT, K. & KÖLLING, C. (2012): Zukunftsaussichten des Hochmoorlaufkäfers (*Carabus menetriesi*) im Klimawandel. - Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz (published online, urn:nbn:de:0041-afsv-01329), 13 S.
- MÜLLER-KROEHLING, S., FRANZ, C., BINNER, V., MÜLLER, J., PECHACEK, P., ZAHNER, V. (2006): Artenhandbuch der für den Wald relevanten Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und des Anhangs I der Vogelschutz-Richtlinie in Bayern (4. Aktualisierte Fassung). Freising: 187 S. + Anh.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (2004, Hrsg.): Bd. 2 Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer). – In: FREUDE, H., HARDE, K.W., LOHSE, G.A. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. (2. Aufl.) – Heidelberg/Berlin, 521 S.
- NOWOTNY, H. (1950): Zur Verbreitung von *Agonum ericeti*. – Ent. Bl. 45-46: 160.
- NÜSSLER, H. (1965): *Carabus menetriesi pseudogranulatus* ssp. n. aus dem sächsischen Erzgebirge. -Entomologische Abhandlungen Staatl. Museum f. Tierkunde Dresden 31: 307-317.
- NÜSSLER, H. (1969): Zur Ökologie und Biologie von *Carabus menetriesi* Hummel. - Entomologische Abhandlungen Staatl. Museum f. Tierkunde Dresden 36(7): 281-302.
- PIK (2009): Klimadaten und Szenarien für Schutzgebiete. - http://www.pik-potsdam.de/~wrobel/sg-klima-3/nav_bw.html.
- PRINZ, J. (o.D.): Das Naturschutzgebiet Hinterzartener Moor. Herausgegeben von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg, 16 S. + Karte.
- RECK, H. & RIETZE, J. (1995): Der Moor-Flinkläufer *Epaphius rivularis* im Wurzacher Ried - neu für Baden-Württemberg. - Mitt. ent. V. Stuttgart 30: 3-5.
- REICHERT, G. (2003): Zur Landschaftskunde des Hotzenwaldes. – In: KÖRNER (2003): 1-28.
- REISER, P.-L. (1972): Vergleichende Untersuchungen an *Carabus menetriesi* Humm. - Nachrichtenblatt Bayer. Entom. 21: 58-61.
- REISER, P.-L. (2006): Über verschiedene Populationen des *Carabus menetriesi* Hummel (*C.m. witzgalli* sp. nov.). – Angew. Carabidologie, Suppl. IV: 39-49.
- ROWOLD, W. (o.D., ca. 1992): Zur Käferfauna des Hinterzartener Moores in Baden-Württemberg. – Unveröff. Gutachten Büro COPRIS im Auftr. FH Höxter, 19 S.
- RP FREIBURG (o.D.): Informationstafel im Hinterzartener Moor.
- RP FREIBURG (2004): Naturschutzgebiete im Regierungspräsidium Freiburg (2. Aufl.).
- RP FREIBURG (2010, Hrsg.): Managementplan für das Natura 2000-Gebiet „Oberer Hotzenwald“ mit dem FFH-Gebiet 8214-343 und dem Teilgebiet „Oberer Hotzenwald“ des Vogelschutzgebietes „Südschwarzwald“ 8114-441. –Teil Moore, S. 27-43 (v. Sengbusch), Teil Moorwald, S. 38-39 (FVA, Schabel).
- SCHOTT, C. (2009): Liste commentee des especes Alsaciennes de coleopteres carabidae. (Uniquement les especes confirmées depuis 1950 pour la région

- oudezones limitrophes des départements voisins). http://claude.schott.free.fr/Carabidae/Liste_comm_carab_1.html
- SCHREINER, A. & GROSCOPF, R. (2003): Zur Geologie und Morphologie des Hotzenwaldes. – In: KÖRNER (2003): 29-44.
- SEITZ, B.-J. (2003): Naturschutz auf neuen Pfaden – Naturschutzkonzeption „Oberer Hotzenwald“ - In: KÖRNER (2003): 145-159.
- SENGBUSCH, P.V. & BOGENRIEDER, A. (2001): Rückgang der Moor-Kiefer im südlichen Schwarzwald. -Naturschutz und Landschaftsplanung 33(8): 249-254.
- SKWARRA, E. (1929): Die Käferfauna des Zehlaubruches. - Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg 66(2): 3-174.
- SZALLIES, A. & AUSMEIER, F. (2001): *Elaphropus paulinae* n. sp. aus dem süddeutschen Alpenvorland. – Mitt. ent. Ver. Stuttgart 36: 65-67.
- TRAUTNER, J, ASSMANN, T., DREES, C., EGGERS, J., HARRY, I. & RIETZE, J. (2005): A morphometric approach to evaluate the Central European subspecies of *Carabus menetriesi* Faldermann in Hummel, 1827: cutting the Gordian knot? – Proc. 12th Eur. Carabidologists Meeting Murcia, 2005: 127-128.
- TRAUTNER, J. (2005): *Carabus menetriesi* nicht in Baden-Württemberg. – Mitt. Ent. V. Stuttgart 40: 141-142.
- TRAUTNER, J., BRÄUNICKE, M., KIECHLE, J., KRAMER, M., RIETZE, J., SCHANOWSKI, A. & WOLF-SCHWENNINGER, K. (2005): Rote Liste und Artenverzeichnis der Laufkäfer Baden-Württembergs (3. Fassung, Stand Okt. 2005). – Naturschutz-Praxis, Artenschutz 9 (LUBW), 31 S.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [NF_21_2](#)

Autor(en)/Author(s): Müller-Kroehling Stefan

Artikel/Article: [Zum Vorkommen moorspezifischer Laufkäfer \(Coleoptera: Carabidae\) und Schwimmkäfer \(Dytiscidae\) in Spirkenfilzen \(FFH-Sub-LRT *91D3\) des Südschwarzwaldes als charakteristische Arten 283-302](#)