

Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg

 Band 80

The text 'Band 80' is centered below the title. To its left is a small black silhouette of a lion, which is the logo of the Baden-Württemberg state government.

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de
BEARBEITUNG UND REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Iris Arheidt, Wolfram Grönitz, Xaver Kopf, Astrid Oppelt Referat Flächenschutz, Fachdienst Naturschutz Dr. Torsten Bittner, Christopher Paton, Dr. Florian Theves Referat Artenschutz, Landschaftsplanung
BEZUG	https://pd.lubw.de/10330
ISSN	1437-0093 (Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg. Band 80)
STAND	2021
SATZ UND BARRIEREFREIHEIT	Satzweiss.com Print Web Software GmbH Mainzer Straße 116 66121 Saarbrücken

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

Namentlich gekennzeichnete Fremdbeiträge stimmen nicht in jedem Fall mit der Meinung des Herausgebers überein. Für die inhaltliche Richtigkeit von Beiträgen ist der jeweilige Verfasser verantwortlich.



Laufkäfer der Moor-, Feucht- und Nassbiotope – Auftreten von Zielarten im Naturschutzgroßprojekt Baar

JÜRGEN DEUSCHLE & CHRISTOPH GAYER

	ZUSAMMENFASSUNG	4
1	EINLEITUNG	5
2	METHODIK	6
3	ERGEBNISSE	7
4	SCHLUSSFOLGERUNGEN	13
5	DANK	14
6	LITERATUR UND QUELLEN	15

Zusammenfassung

In ausgewählten Fördergebieten des Naturschutzgroßprojekts Baar wurden Laufkäfer (*Carabidae*) an Probestellen unterschiedlicher Moor-, Feucht- und Nassgrünland-Biotope erfasst. Ziel war es, Erkenntnisse über das Auftreten von naturschutzrelevanten Zielarten zu gewinnen. Die Erhebung erfolgte mit Bodenfallen nach BARBER [1931] sowie ergänzenden Hand- und Gesiebefängen. Bereits im Jahr 2001 in gleicher Weise in dem Naturschutzgebiet (NSG) Schwenninger Moos erhobene Daten wurden zusätzlich berücksichtigt.

Im Artenspektrum fanden sich sieben wertgebende Zielarten, darunter stark gefährdete, tyrphobionte Kältezeitrelikte der Hoch- und Übergangsmoore, wie der Rauchbraune Nachtläufer (*Cymindis vaporariorum*) und der Hochmoor-Glanzflachläufer (*Agonum ericeti*). Von Kiefern überschirmte Heidemoorbereiche degradierter Hochmoorstandorte im Plattenmoos werden auch vom gefährdeten Heide-Rundbauchläufer (*Bradycellus ruficollis*) als Lebensraum genutzt. Der in Baden-Württemberg vom Aussterben bedrohte Moor-Flinkläufer (*Trechus rivularis*) präferiert die nassen und geschlossenen Moorstandorte des Fördergebiets im Gebiet Birken-Mittelmess. Auf den über Torf stehenden Feucht- und Nasswiesen des Untersuchungsgebiets wurden neben den häufiger auftretenden Ried- (*Bembidion doris*) und Wiesen-Ahlenläufern (*Bembidion guttula*) auch der stark gefährdete Dunkle Uferläufer (*Elaphrus uliginosus*) als Zielart nachgewiesen. Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im Sinne der Zielarten sollten insbesondere die Offenhaltung der offenen Hoch- und Heidemoorstandorte fördern, sowie eine extensives, heterogenes Feucht- und Nassgrünland erhalten.

1 Einleitung

Die Baar, als Verbindungsachse zwischen Schwarzwald und Schwäbischer Alb sowie Rhein und Donau, stellt heute ein international bedeutsames „Drehkreuz“ für den Biotop- und Artenschutz dar. Sie verbindet naturräumlich die Moorregionen des Schwarzwaldes mit denen des westlichen Bodenseeraums und des voralpinen Moor- und Hügellandes und besitzt damit besondere Bedeutung für den landesweiten Biotopverbund feuchter Standorte. Die Baar beherbergt aufgrund der unterschiedlichen geologischen und geomorphologischen Verhältnisse eine Vielzahl verschiedener Moor-, Feucht- und Nassbiotope. Solche Lebensräume sind in der heutigen Kulturlandschaft gefährdete und seltene Biotopkomplexe mit großer Bedeutung nicht nur für den Artenschutz, sondern auch für zahlreiche Ökosystemleistungen wie die Retention von Niederschlägen oder die dauerhafte Speicherung von Kohlenstoff und CO₂ [PFADENHAUER 1999].

Die noch vorhandenen Moore, sowie damit assoziierte Feucht- und Nasswiesenkomplexe weisen wichtige Refugialräume für bedrohte Tier- und Pflanzenarten auf, welche auf solche oligotrophen Systeme angewiesen sind [SUCCOW 1988]. Bei vielen Tierartengruppen beherbergen solche Lebensräume aufgrund ihrer seltenen und extremen Standortbedingungen, hochgradig spezialisierte und gefährdete Zönosen und Faunenelemente. Darüber hinaus reagieren die stenöken Moor- und Feuchtgebietsbewohner vieler Artengruppen meist schnell und nachhaltig auf Veränderungen und Störungen ihrer Lebensräume.

Die Gruppe der Laufkäfer (*Carabidae*) ist in nahezu allen terrestrischen Lebensräumen präsent [TRAUTNER 2017]. Darunter sind neben ubiquitären Arten auch außerordentlich stenotope und reliktiäre Arten mit starker Habitat- und Nischenspezialisierung, welche oftmals eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung

besitzen. Die Lebensweise von Laufkäfern, ihre Fortpflanzungs- und Verbreitungsstrategien sowie ihre Reaktion bei Umweltveränderungen ist hinreichend dargelegt [DEN BOER 1968; LUFF et al. 1989; LUFF 1996; MÜLLER-MOTZFELD 1989 u. a.]. Sie gelten als bedeutende Indikatorzönose von Ökosystemausschnitten und deren anthropogenen Beeinflussung, sowie der Qualifizierung von Naturnähe und ablaufenden Sukzessionsprozessen [z. B. HENRYK 1996; KROMP 1999; MÜLLER-KROEHLING 2008; TRAUTNER 2017; TRAUTNER & ASSMANN 1998]. Laufkäfer sind somit besonders geeignet für die ökologische Charakterisierung aller Landlebensräume und ermöglichen Aussagen über wichtige ökologische Aspekte der Biodiversität [MÜLLER-KROEHLING 2001]. Daher bildet die Erfassung dieser Artengruppe, sowie im Besonderen das Vorkommen naturschutzrelevanter Zielarten, einen wichtigen Beitrag für die Ausrichtung und Gestaltung von naturschutzfachlichen Erhaltungs-, Pflege und Entwicklungskonzeptionen [vgl. MÜHLENBERG 1993 u. a.].

Im Rahmen des Pflege- und Entwicklungsplans des Naturschutzgroßprojekts (NGP) Baar wurden Laufkäfer an ausgewählten Probestellen unterschiedlicher Moorbiotope sowie auf feuchtem und nassem Grünland erfasst, um Erkenntnisse über das Auftreten von naturschutzrelevanten Zielarten dieser Lebensräume zu gewinnen. Das Auftreten von Laufkäferzielarten dient als bedeutende Grundlageninformation für die Priorisierung, Planung und das Management geeigneter Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen und gibt diesen eine Zielrichtung vor. Anliegen dieser Untersuchung war es daher, das aktuelle Vorkommen solcher Zielarten in ausgewählten Fördergebieten des NGP Baar festzustellen, sowie diese hinsichtlich ihres Bestandstrends, der aktuellen Gefährdung und ihrer ökologischen Ansprüche zu bewerten.

2 Methodik

Die Laufkäferfauna wurde mit Hilfe von Bodenfallen nach BARBER [1931] untersucht. Beprobte wurden Moor-, Feuchtwiesen- und Nasswiesenstandorte unterschiedlicher Nutzung, Trophie und Feuchtigkeit. Zwischen April und September 2015 wurde die Artgruppe in den drei Fördergebieten Plattenmoos, Aitrachtal (Naturschutzgebiet Zollhausried) sowie in den Moorflächen des Birken-Mittelmäß/Unterhölzer Waldes erfasst. Für das Schwenninger Moos lagen schon Daten aus dem Jahr 2001 vor, deren Ergebnisse zusätzlich berücksichtigt wurden [vgl. DEUSCHLE, 2001].

Zu Beginn der Untersuchung wurden 165 mm hohe Metallhülsen mit einem Innendurchmesser von 92 mm ebenerdig in den Boden eingegraben (vgl. Abbildung 2.1). In diesen Metallhülsen wurden etwa 10 cm hohe Fanggläser (Inhalt 500 ml) versenkt. Eine Gummidichtung am Glasoberrand verhinderte die Entstehung von Lücken zwischen Fanggefäß und Metallhülse. Dieser Aufbau gewährleistete bei der regelmäßigen Entleerung der Fallen eine leichte Entnahme des Fanggefäßes, ohne das direkte Umfeld des Fallenstandortes zu verändern.

Fang- und Konservierungsmittel war eine 10 %ige Essigsäurelösung mit einer Detergenzzugabe zur Verminderung der Oberflächenspannung. Mit ihr wurden die Fanggläser etwa zur Hälfte aufgefüllt. Eine 120 mm x 120 mm große Plexiglasabdeckung –



Abbildung 2.1: Detailansicht einer ausgebrachten Laufkäferfalle mit Plexiglasabdeckung. Foto: M. Röhl (10.04.2001)

in geringem Abstand über der Bodenoberfläche angebracht – verhinderte eine Verdünnung des Fangmittels durch Niederschläge. Die Fallen wurden in linearen Transekten im Abstand von 10 m angeordnet, wobei in allen Transekten je sechs Bodenfallen zum Einsatz kamen. Im Plattenmoos und im Zollhausried waren es jeweils vier, im Birken-Mittelmäß und dem Unterhölzer Wald insgesamt drei solcher Transekte. Bei der Untersuchung im Schwenninger Moos im Jahr 2001 wurden neun Transekte angelegt, Fangmittel war damals eine 50 %ige Ethylenglykollösung. Damit basieren die Laufkäfererfassungen auf 20 unterschiedlichen Transektstandorten mit insgesamt 120 Bodenfallen. Vom 29.04.2015 bis 03.07.2015 wurden insgesamt vier in der Regel zweiwöchige Fangperioden und im September zwei weitere Fangperioden mit Fallenkontrollen und -leerungen durchgeführt. Im Schwenninger Moos waren es zehn Fangperioden vom 10. bis 28. August 2001.

Diese Versuchsanordnung erlaubt die exakte Vergleichbarkeit der Probestellen innerhalb der Untersuchung sowie künftig die Wiederholung der Untersuchung im Rahmen eines Monitorings oder bei Erfolgskontrollen.

Zusätzlich wurden außerhalb der Untersuchungsflächen an weiteren Stellen Hand- und Gesiebefänge durchgeführt. Ziel dieser Fänge war es, zumindest ansatzweise Aussagen zum Artenbestand über ggf. mit Bodenfallen nicht erfassbare Arten an den Probestellen zu erhalten, um damit einzelne Fangergebnisse der Untersuchungsflächen besser interpretieren zu können.

Die Auslese der Fallenleerungen erfolgte im Labor. Die darin enthaltenen Laufkäfer sowie ausgewählte Beifänge wurden ausgelesen und in spezifische Konservierungsflüssigkeiten (Käfer: Scheerpeltzche Lösung, Beifänge: 70 %ige Ethanollösung) überführt. Die Bestimmungsliteratur bestand aus FREUDE [1976], LOMPE [1989], TRAUTNER et al. [1988], HURKA [1996], LINDROTH [1985] und WASNER [1974]. Falls erforderlich wurden Genitaluntersuchungen durchgeführt.

3 Ergebnisse

Bei der Erfassung mittels Bodenfallen sowie Handaufsammlungen bzw. Gesiebefängen wurden insgesamt 934 Individuen von 74 Laufkäferarten registriert. Der Gesamtartenbestand entspricht etwa 15 % der baden-württembergischen Laufkäferfauna. Darunter sind sieben Zielarten, welche aufgrund ihrer landes- und teilweise bundesweiten Gefährdung sowie ihrer ausgeprägten Präferenz für Moore oder Feucht- und Nasswiesenbiotope von landesweiter Bedeutung für den Naturschutz sind (vgl. Tabelle 3.1). Bei allen untersuchten Standorten handelt es sich um Ersthafnachweise dieser Arten in diesen Gebieten.

Im Plattenmoos wurden insgesamt 50 Laufkäferarten registriert, 44 davon in den Bodenfallen und sechs weitere ausschließlich bei den Handaufsammlungen. Am artenreichsten war hier das anmoorige Offenland. Hier waren vier der insgesamt

sieben Zielarten präsent, wobei die beiden Zielarten *Elaphrus uliginosus* und *Bradycellus ruficollis* ausschließlich in diesem Gebiet festgestellt wurden (vgl. Tabelle 3.2).

In den Fallenserien der Fördergebiete Birken-Mittelmeß und Unterhölzer Wald (Tabelle 3.2, Spalten e, f, g) wurden insgesamt 43 Laufkäferarten registriert, davon jedoch 16 ausschließlich bei Handaufsammlungen. Am artenreichsten war das beweidete Nieder-/Zwischenmoor im Birkenried am Waldrand zum Unterhölzer Wald. Bei den Erhebungen wurden dort drei Zielarten festgestellt. Lediglich aus diesem Gebiet liegen Funde des landesweit sehr seltenen Moor-Flinkläufers (*Epaphius rivularis*) vor.

Im Zollhausried wurden mit nur 19 in den Bodenfallen und bei Handaufsammlungen registrierten Laufkäferarten am wenigsten Arten erfasst. Von

Tabelle 3.1: Laufkäferzielarten mit Gefährdungseinschätzung

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RL D ¹⁾	RL BW ²⁾
<i>Agonum ericeti</i>	Hochmoor-Glanzflachläufer	2	2
<i>Bembidion doris</i>	Ried-Ahlenläufer	V	3
<i>Bembidion guttula</i>	Wiesen-Ahlenläufer	-	3
<i>Bradycellus ruficollis</i>	Heide-Rundbauchläufer	3	2
<i>Cymindis vaporariorum</i>	Rauchbrauner Nachtläufer	2	2
<i>Elaphrus uliginosus</i>	Dunkler Uferläufer	2	2
<i>Epaphius rivularis</i>	Moor-Flinkläufer	2	1

¹⁾ RL D: Rote Liste Deutschland [GRUTTKE et al. 2016].

²⁾ RL BW: Rote Liste Baden-Württemberg [TRAUTNER 2006].



Abbildung 3.1: Zielarten Rauchbrauner Nachtläufer (*Cymindis vaporariorum*, links) und Ried-Ahlenläufer (*Bembidion doris*). Fotos: R. Weidlich (09.12.2014)

Tabelle 3.2: Anzahl der Individuen pro Zielart und Erfassungstransect in den vier Untersuchungsgebieten

Wissenschaftl. Name	Plattenmoos				Birken-Mittelmeß/ Unterhölzer Wald				Zollhausried				Schwenninger Moos													
	Bodenfallen				Hand				Bodenfallen				Hand				Bodenfallen								Hand	
	a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Agonum ericeti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	86	16	13	-	45	-	-	-	-
<i>Bembidion doris</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	7	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Bembidion guttula</i>	-	2	-	1	1	3	-	-	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bradycellus ruficollis</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cymindis vaporariorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elaphrus uliginosus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epaphius rivularis</i>	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

insgesamt acht Arten waren in den Bodenfallen oder bei den Handaufsammlungen nur Einzelindividuen enthalten. Mit dem Ried- (*Bembidion doris*) sowie dem Wiesen-Ahlenläufer (*Bembidion guttula*) kommen zwei Zielarten im Gebiet vor.

Im Fördergebiet Schwenninger Moos wurden im Jahr 2001 insgesamt 29 Arten erfasst. Tendenziell nahm hier mit abnehmendem pH-Wert an den Probestellen die Individuendichte und Artenzahl in den Bodenfallen zu [DEUSCHLE 2001]. Aus dem Gebiet liegen Nachweise von drei Zielarten vor. Die beiden tyrphobionten und landesweit nahezu ausschließlich in Hoch- und Zwischenmoorhabitaten vorkommenden und daher moortypischen Laufkäferarten Hochmoor-Glanzflachläufer (*Agonum ericeti*) und Rauchbrauner Nachtläufer (*Cymindis vaporariorum*) wurden nur in diesem Teil des Untersuchungsgebiets registriert. Beim Hochmoor-Glanzflachkäfer kann mit 161 erfassten Individuen eine größere Population bzw. Aktivitätsdichte angenommen werden. Vom Rauchbraunen Nachtläufer (*Cymindis vaporariorum*) gelang dagegen lediglich ein Einzelnachweis.

Im Folgenden werden die sieben Zielarten hinsichtlich ihrer Verbreitung und Habitatansprüche sowie ihrer Bestandssituation und Fördermöglichkeit näher beschrieben:

Der Hochmoor-Glanzflachläufer (*Agonum ericeti*) wird „im ganzen Verbreitungsareal als eine stenotope Sphagnum-Moor-Art und daher mit vollem Recht als tyrphobiont bezeichnet“ [LINDROTH 1945, vgl. TURIN et al. 1991]. Die Art fehlt in großen Teilen Deutschlands und kommt nach TRAUTNER [2017] in Baden-Württemberg einzig in Hochmooren und deren Degradationsstadien des Voralpinen Hügel- und Moorlandes, der Baar und des Schwarzwaldes vor. Die größte bisher bekannte Population des Landes befindet sich im offenen Hochmoorschild des Wurzacher Rieds [TRAUTNER 2017]. Im Wurzacher Ried wird sie als „Zielart“ in Bulten und Schlenken im natürlichen Hochmoorkomplex geführt [BÖCKER et al. 1993]. Die Ergebnisse im Wurzacher Ried kennzeichnen eine geringe Bedeutung von Niedermoorbereichen und Frästorfflächen für die Art. Dort besiedelt sie zwar verheidete Standorte im „Haidgauer Torfstichgebiet“ häufiger als Frästorfflächen, ihr Verbreitungsschwerpunkt scheint aber auf den „Haidgauer Hochmoorschild“ zu entfallen. Dabei wurde die Art „häufiger in Schlenken als in Bulten gefangen“. Bei Präferenzversuchen reagierte *A. ericeti* „positiv“ auf hohe Temperaturen, geringe Feuchtigkeit und niedrigen pH-Wert, davon schien dem Faktor Feuchtigkeit die höchste Bedeutung zuzukommen. Die im Bericht von BÖCKER et al. [1993] enthaltene Literaturstudie kommt zum Schluss, dass *A. ericeti* eine gewisse Toleranz gegen-

über Entwässerung zeigt, gegenüber mineralischem Einfluss aber „empfindlich reagiert“.

Die Befunde im NSG Schwenninger Moos korrespondieren nur teilweise mit den Ergebnissen im Wurzacher Ried, passen aber gut zum Verbreitungsmuster der in der dortigen Studie dargelegten Literatúrauswahl. Zunächst werden offensichtlich beschattete Standorte gemieden, unabhängig davon, ob diese Beschattung auf die Präsenz von Bäumen (Probstellen A und H der Untersuchung von 2001) oder den überschildernden Einfluss der krautigen Vegetation basiert (Probstelle I). Die Aktivitätsdichten der Probeflächen ergaben keine Hinweise für einen wesentlichen Einfluss der Pegelstände auf die Verbreitung der Art. Auf vergleichsweise trockenen Standorten (Probstelle C, mittlerer Wasserstand unter Flur: -0,34 cm) wurden mehr Tiere registriert als auf feuchten bis nassen (z. B. Probstellen E und F, mittlere Pegel unter Flur: -0,22 m bzw. -0,11 m), lediglich auf extrem tro-

ckenen Bereichen, z. B. an Probstelle D (mittlerer Pegel unter Flur: -0,61 m) ging die Aktivität zurück, ohne dass der Standort vollständig gemieden wurde.

Einen besseren Beitrag zur Klärung des Verbreitungsmusters von *Agonum ericeti* im Schwenninger Moos scheint die Analyse der pH-Werte der Probstellen zu ermöglichen. An den fünf von dieser Art besiedelten Probstellen stieg die Zahl der in den Bodenfallen enthaltenen Tiere mit abnehmenden pH-Wert an (Abbildung 3.2). Es bleibt zu prüfen, ob dieser Trend auch bei einer erweiterten Stichprobe erhalten bleibt, da die vorliegende Korrelation lediglich auf fünf Wertepaaren basiert. Dabei deutet dieses Ergebnis eine nichtlineare Beziehung zwischen diesen Wertepaaren an. Dieser Befund korrespondiert mit den Ergebnissen von PAJE & MOSSAKOWSKI [1984], nach denen die Präferenz von *A. ericeti* im acidophilen Bereich bei pH-Werten zwischen 3,3 und 4,4 liegt [zit. in BÖCKER et al. 1993]. Unterhalb einem pH-Wert von etwa 4,5 steigt auch

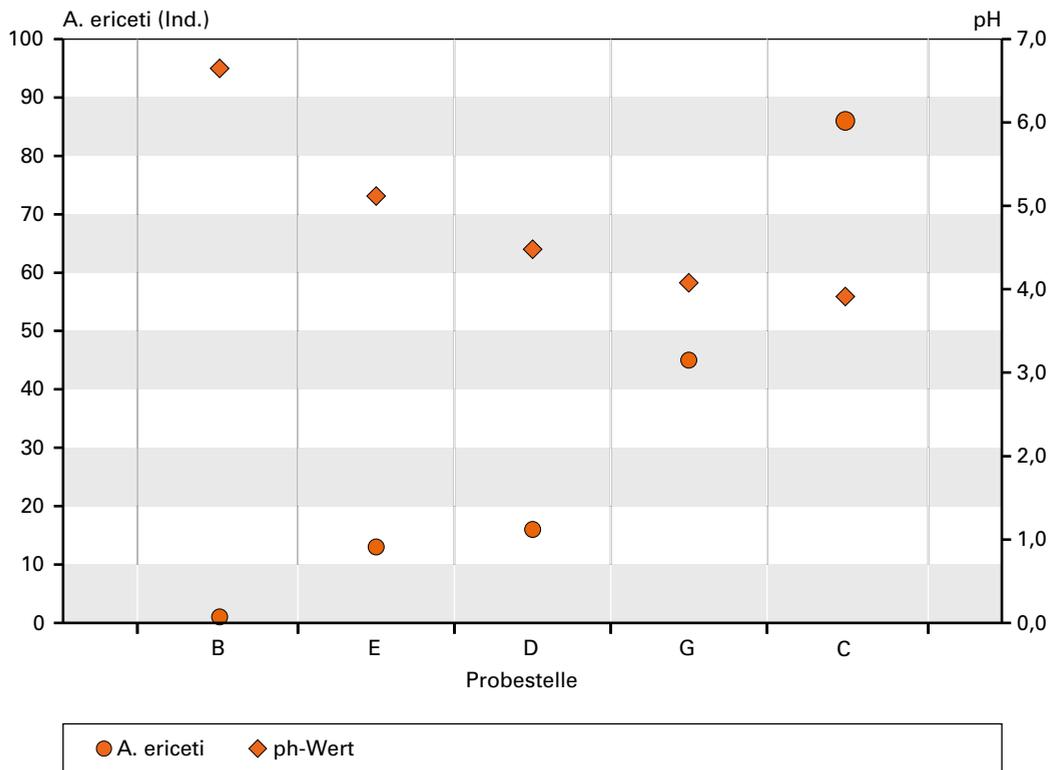


Abbildung 3.2: Häufigkeit des Hochmoor-Glanzflachläufers (*Agonum ericeti*) und pH-Wert der von ihm im Jahr 2001 besiedelten Probstellen im Naturschutzgebiet Schwenninger Moos

auf den Probeflächen die Aktivität von *Agonum ericeti* überproportional an. Im Untersuchungsraum scheint damit im Gegensatz zu den Erklärungsversuchen aus dem Wurzacher Ried, die Bedeutung der Acidität den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit zu überwiegen, was die Hypothese einer höheren Toleranz der Art bei Entwässerung als bei zunehmendem mineralischen Einfluss bestätigt.

Als Ursache für die Präsenz von Tieren in suboptimalen Bereichen kann natürlich zunächst die geringe räumliche Distanz zu den ermittelten Verbreitungsschwerpunkten diskutiert werden. Migrierende oder explorierende Individuen wären dann häufig auch in pessimalen Lebensbereichen anzutreffen, die letztlich für eine erfolgreiche Reproduktion nicht genutzt werden können und unter Umständen nur durchwandert werden. Aber auch individuelle Home Ranges können pessimale Lebensbereiche mit abdecken, was die Präsenz von *A. ericeti* an den Probestellen E und D mit erklären würde [vgl. hierzu z. B. DEN BOER 1968, 1970, 1971, 1979, 1985, 1991, 1987, DEN BOER & VAN DIJK 1994, BEGON et al. 1991, DINGLE 1996].

Einschränkend ist aber auf jeden Fall anzunehmen, dass das Verbreitungsmuster von mehreren Faktoren beeinflusst und überlagert wird (z. B. Lagebeziehungen, Beschattung etc.). Letztlich können damit über die jeweilige Wichtung dieser Faktoren nur multivariate Datenanalysen hinreichend Aufschluss geben.

Bei der Entbuschung verheideter Hochmoorstadien ist vermutlich eher mit einer Ausbreitung der Art zu rechnen, bei einer Wiedervernässung nur, wenn die Acidität ansteigt und der mineralische Einfluss auf den Flächen reduziert wird.

Der landesweit gefährdete Ried-Ahlenläufer (*Bembidion doris*) ist in Deutschland weit verbreitet, weist aber in Baden-Württemberg Verbreitungslücken auf. Baden-württembergische Schwerpunktvorkommen liegen im Voralpinen Hügel- und Moorland sowie auf der Donau-Iller-Lech-Platte. Für den Naturraum Baar bestehen ebenfalls ältere

Nachweise. Die Art besiedelt Niedermoore, aber auch Au- und Bruchwälder sowie vegetationsreiche Verlandungszonen von Stillgewässern und Röhrichte [TRAUTNER 2017 u. a.]. Schattige Standorte werden präferiert. Sie soll aber ebenso in gewässerfernen Nasslebensräumen vorkommen und eine Toleranz gegenüber Gehölzbeschattung zeigen [TRAUTNER 2017]. Allerdings waren die Fundorte im Plattenmoos und im Birkenried sehr nass und nicht von Gehölzen beschattet. Sie wiesen aber eine dichte Schirmvegetation oder Röhricht auf. Gegenüber einer Wiedervernässung und einer Gehölzpflege dürfte die Art unempfindlich reagieren, eine Überschildung sollte aber auch künftig gegeben sein. Vom Ried-Ahlenläufer (*Bembidion doris*) liegen aus allen drei untersuchten Mooren Nachweise vor. Im Plattenmoos besiedelte er eine Nasswiese bzw. Nasswiesenbrache an Probestelle D und war hier in den Bodenfallen enthalten. Im Birkenried wurde er bei Handaufsammlungen am Ufer des Unterhölzer Weihers registriert und im Zollhausried im Umfeld eines flachen Tümpels. Ein Einzelnachweis von *Bembidion doris* liegt auch aus dem Schwenninger Moos vor. Im NGP Baar profitiert die Art bereits heute von der Präsenz zahlreicher oligo- und mesothroper Nassbiotope wie Nass-, Streu- und Riedwiesen sowie Klein- und Schlankseggenrieden. Erhalt und Förderung solcher Lebensräume würden die Bestände des Ried-Ahlenläufers im Untersuchungsgebiet unterstützen.

Der Wiesen-Ahlenläufer (*Bembidion guttula*) ist im gesamten Bundesgebiet auf frischen und feuchten Extensivgrünlandstandorten anzutreffen. Auch landesweit ist die Art noch weit verbreitet, wurde aber auf Grund von deutlichen Bestandsabnahmen als gefährdet eingestuft. Der Wiesen-Ahlenläufer bevorzugt mäßig feuchtes bis feuchtes, artenreiches Grünland im Offenland und eine nicht zu dichte oder hochwüchsige Vegetation und kommt auch in Nasswiesen vor [FISCHER et al. 1998; TRAUTNER 2017]. Er ist somit eher eine Art extensiver Feucht- und Nasswiesen und eine wichtige Zielart für diese Lebensräume im mineralischen Randbereich von Mooren im Naturschutzgroßprojekt.

Der gefährdete Wiesen-Ahlenläufer (*Bembidion guttula*) wurde in allen drei im Jahr 2017 untersuchten Mooren nachgewiesen. Im Plattenmoos besiedelte er neben einer Nasswiese (Probestelle D) auch eine freigestellte Anmoorfläche (Standort B). In beiden Gebieten waren Individuen in den Bodenfallen enthalten. Aus dem Zollhausried liegen dagegen nur Nachweise aus den Handaufsammlungen vor. Die erforderlichen Maßnahmen ergeben sich aus seinen Ansprüchen: Eine Wiedervernässung und Reduktion der Bewirtschaftungsintensität im Grünland ist hier ebenso von Bedeutung wie die Offenhaltung der Standorte.

Der bundes- wie landesweit gefährdete Heide-Rundbauchläufer (*Bradycellus ruficollis*) hat seinen bundesweiten Vorkommensschwerpunkt im Norden während er in Süddeutschland größere Verbreitungslücken aufweist. In Baden-Württemberg existieren überwiegend lokale Nachweise u. a. aus dem Schwarzwald und dem Oberrhein-Tiefland [TRAUTNER 2017]. *Bradycellus ruficollis* präferiert kalkarme und sehr trockene Standorte auf „Heidebiotopen“, oft auch auf verheideten und gleichzeitig besonnten Hochmoorflächen wie beispielsweise am Federsee oder im Wurzacher Ried [MOSSAKOWSKI 1978; WASNER 1974, TRAUTNER 2017]. Laut Zielartenkonzept des Landes sollen seine Hauptvorkommen in kalkarmen Magerasen, Hochmooren, Moorheiden und Sandflächen liegen [KAULE et al. 1996].

Der Heide-Rundbauchläufer (*Bradycellus ruficollis*) wurde nur im Plattenmoos registriert. Bei der gezielten Nachsuche wurden im Gesiebe von verheideten *Sphagnum*-Bulten mehrere Exemplare gefangen. Die Bodenfallen am selben Standort enthielten keine Tiere der Art. Aus den Habitatansprüchen ergeben sich die Empfindlichkeiten gegenüber Maßnahmen: Auf eine Wiedervernässung von degradierten Hochmoorstandorten dürfte der Bestand zunächst empfindlich reagieren bis sich wieder eine gute hochmoortypische Bultvegetation mit extrem trockenen Bereichen gebildet hat. Dann werden die Bedingungen wieder günstiger, jedoch bleiben sie vermutlich hinter der Habitatqualität der alten abgetorften Heideflächen zurück. Eine

Reduktion beschattender Gehölze scheint förderlich zu sein.

Der Rauchbraune Nachtläufer (*Cymindis vaporarium*) weist in Deutschland Schwerpunktorkommen im Norden, Nordwesten und in Bayern auf, hat aber ansonsten, so auch in Baden-Württemberg, nur sporadische Vorkommen etwa im Wurzacher Ried im Voralpinen Hügel- und Moorland [MESSINESIS 1992; TRAUTNER 2017]. In BÖCKER et al. [1993] werden Verbreitung und Ansprüche der Art beschrieben und eingegrenzt: demnach seien in Baden-Württemberg ihre Vorkommen auf Moore begrenzt und teilweise beispielsweise aus dem Wurzacher Ried und vom Federsee bekannt. Dabei zeigen mehrere Untersuchungen Verbreitungsschwerpunkte in nassen, offenen und intakten Hochmooren auf [MESSINESIS 1992, ZIMMERMANN 1968, WASNER 1974 alle zit. in BÖCKER et al. 1993]. Im nördlichen Mitteleuropa und in Skandinavien soll die Art Heidestandorte präferieren. Besiedelt werden dabei sandige Flächen aber auch verheidete Hochmoore oder Flächen mit totem Torf [LINDROTH 1945, MOSSAKOWSKI 1970 zit. in BÖCKER et al. 1993]. *Cymindis vaporarium* gilt als flügeldimorph. Flugnachweise liegen vor, sodass zumindest Teile einer Population flugfähig sein können und die Art damit als vergleichsweise mobil eingestuft werden kann. Der Rauchbraune Nachtläufer (*Cymindis vaporarium*) wird als xerophil eingestuft und besiedelt nach LINDROTH [1945] vor allem Stellen mit lückiger und kurzer Vegetation. Von der Art wurde lediglich ein Tier in den Bodenfallen registriert. Das weibliche Exemplar war ungeflügelt. Angetroffen wurde es an einem trockenen Heidestandort (Probestelle C). An der ebenfalls vergleichsweise trockenen und mit lückiger Vegetation ausgestatteten Torfstichkante der Probestelle D wurde der Rauchbraune Nachtläufer (*Cymindis vaporarium*) nicht registriert. Die Art profitiert wahrscheinlich von der Entwaldung verheideter Standorte, bei einer Wiedervernässung ist eher mit einem Bestandsrückgang zu rechnen. Wegen widersprüchlicher Habitatangaben bestehen aber erhebliche Prognoseunsicherheiten.

Der stark gefährdete Dunkle Uferläufer (*Elaphrus uliginosus*) ist in ganz Deutschland verbreitet. Seine

Vorkommen in Baden-Württemberg beschränken sich aber nahezu ausschließlich auf den nordwestlichen Landesteil. Die Art besiedelt voll besonnte Feucht- und Nassgrünland-Biotopen und bevorzugt eine heterogene Vegetationsstruktur mit vereinzelt Offenbodenstellen sowie höhere Temperaturen [SCHREINER & IRMLER 2010; TRAUTNER 2017]. Besonders günstig scheint sich eine extensive Beweidung solcher Grünlandbiotope auszuwirken, ebenso die Nähe zu offenen Wasserflächen in solchen Habitaten [SCHREINER & IRMLER 2010; SCHULZ & RECK 2004]. Wichtig sind extrem nasse Standorte, jedoch nicht dauerhaft überflutete wie dies z. B. bei einer Wiesenwässerung der Fall wäre. Diese Befunde korrespondieren mit dem Nachweis der Art im Plattenmoos (Abbildung 3.3). Er besiedelte hier eine sehr nasse und kleinräumig durch vegetationsfreie Stellen gekennzeichnete Fläche im Übergang einer noch bewirtschafteten Nasswiese zu einer durch Hochstauden und Seggenbulte geprägten Nasswiesenbrache. Besonders bedeutsam ist für diese Art der Erhalt sehr hoher Wasserstände mit offenen Bodenstellen.

Der bundesweit gefährdete und landesweit vom Aussterben bedrohte Moor-Flinkläufer (*Epapbius rivularis*) hat seinen bundesweiten Verbreitungsschwerpunkt im Osten und Nordosten Deutschlands und fehlt in weiten Teilen Westdeutschlands [TRAUTNER 2017]. In Baden-Württemberg sind bisher lediglich lokale Vorkommen im Südschwarzwald, auf der Baar sowie im Voralpinen Hügel- und Moorland bekannt [TRAUTNER 2017]. Zu den Habitatsprüchen des extrem seltenen *Epapbius rivularis* sind die Angaben widersprüchlich. Nach dem Zielartenkonzept des Landes ist es eine Art von Streuwiesen, Seggenrieden und Übergangsmooren [KAULE et al. 1996]. Andere Autoren sehen die Art eher in moorigen Wäldern mit dichter Vegetation, was besser zu den beiden Fundorten im Plangebiet passt. So soll die Art ausschließlich Moorhabitats, oft Moorwälder besiedeln und sehr nasse und zumindest bodennah beschattete Standorte (z. B. dichte Ried-Röhrichtvegetation) bevorzugen [LINDROTH 1960; MÜLLER-KROEHLING 2013; TRAUTNER 2017]. Funde des Moor-Flinkläufers (*Epapbius rivularis*) liegen ausschließlich aus dem



Abbildung 3.3: Nasswiese im Gebiet Plattenmoos – Fundort des Dunklen Uferläufers (*Elaphrus uliginosus*).
Foto: J. Deuschle (23.04.2017)

Gebiet Birken-Mittelmeß vor (Abbildung 3.4). Die Art wurde in geringer Dichte sowohl auf einem beweideten Niedermoor nachgewiesen als auch auf einem sehr nassen Hochmoorfragment. Aufgrund fehlender Daten lassen sich zu den Wirkungen von Wiedervernässung, Beweidung und Gehölzpflege

kaum gesicherte Aussagen treffen, jedoch sollte an den bekannten Standorten die Bodenfeuchte und Vegetation weder durch zu starke Austrocknung noch durch Überflutung oder starke Vernässung verändert werden.



Abbildung 3.4: Zwischenmoor im Naturschutzgebiet Unterhölzer Wald mit Vorkommen des Moor-Flinkläufers (*Epaphius rivularis*). Foto: J. Deuschle (27.05.2017)

4 Schlussfolgerungen

Bei den Bestandserhebungen der Laufkäferfauna im Rahmen des Pflege- und Entwicklungsplans des NGP Baar wurden 934 Individuen von 74 Laufkäferarten erfasst. Darunter sieben wertgebende Zielarten der Moor-, Feucht- und Nassbiotope. Fünf der sieben Zielarten sind landesweit stark gefährdet. Sie wurden im Gebiet nur punktuell an einzelnen Standorten und jeweils in nur einem der vier Untersuchungsgebiete nachgewiesen. Zusammen mit den festgestellten Aktivitätsdichten indiziert dies im Förderbereich oft kleine und isolierte Bestände mit wenigen für die jeweiligen Arten optimalen Standorten. Priorität im Förderbereich sollte daher, neben der Ausweitung des Wissens über weitere Präsenzstandorte der Arten, die gezielte Erhaltung der bekannten Zielartenstandorte

haben, sowie deren Optimierung im Sinne der jeweiligen ökologischen Ansprüche dieser Arten.

Anhand der bereits beschriebenen Habitatansprüche und Fundpunkte der Zielarten lassen sich besonders wertgebende Biotopausprägungen und Habitatstrukturen für den Förderbereich der Baar ableiten. Für die tyrophobionten Kältezeitreliktarten der Hoch- und Übergangsmoore Hochmoor-Glanzflachläufer (*Agonum ericeti*) und Rauchbrauner Nachtläufer (*Cymindis vaporariorum*), aber auch für den Heide-Rundbauchläufer (*Bradycellus ruficollis*) sind im Fördergebiet in erster Linie größere offene, besonnte Hochmoorstandorte von Bedeutung. Daher sind gerade die verheideten, offenen Hochmoorstandorte in den Fördergebieten

von besonderer ökologischer Wertigkeit und sollten vor Gehölzsukzession geschützt werden. Eine weitere Zielart, der Moor-Flinkläufer (*Epaphius rivularis*), ist zwar ebenso eine typische Moorart, bevorzugt aber nasse und beschattete Moorstandorte. Folglich ist auch die regionale Erhaltung der vorhandenen Biotopvielfalt sowie des kleinräumigen Mosaiks aus moorigen oder anmoorigen Biotoptypen unterschiedlicher Ausprägung, eine wichtige Naturschutzaufgabe im Fördergebiet, um Zielarten nicht einseitig zu fördern bzw. zu beeinträchtigen. Solche vielfältigen Moorbiotopkomplexe finden sich im Untersuchungsraum etwa im Plattenmoos und in den Fördergebieten in Birken-Mittelmäß und Unterhölzer Wald.

Aufgrund der sehr spezifischen Habitatansprüche dieser Arten und den teilweise gegenläufigen Habitatansprüche sollten während und nach der Durchführung von Entwicklungsmaßnahmen die Bestände im Rahmen eines Monitorings überwacht werden. Dies gilt insbesondere für Vorhaben zur Wiedervernässung.

Neben diesen vier moortypischen Laufkäfern treten die verbleibenden drei Zielarten im Feucht- und Nassgrünland auf, welches im Förderbereich gänzlich über Torf steht. Da diese Lebensräume im Gegensatz zu den Moorbiotopen sowohl landesweit als auch im Fördergebiet noch häufiger und an unterschiedlichen Fundpunkten auftreten, sind die damit assoziierten Zielarten Ried- und Wiesen-Ahlenläufer (*Bembidion doris*, *Bembidion guttula*) noch weiter verbreitet. Da beide Arten eher an-

spruchslos hinsichtlich der Ausprägung dieser Biotope sind, ist nicht von einer unmittelbaren Gefährdung dieser Zielarten im Fördergebiet auszugehen. Anders verhält es sich mit dem Dunklen Uferläufer (*Elaphrus uliginosus*), welcher an die extensive Nutzung solcher Feucht- und Nassgrünland-Biotope mit hohen Wasserständen gebunden ist. Die Art benötigt eine heterogene Vegetationsstruktur und Offenbodenstellen auf sehr nassen Standorten wie sie etwa bei der Beweidung mit Großtieren entstehen. Da solche Grünlandbestände häufig wirtschaftlich nicht mehr rentabel nutzbar sind, ist die Art im Förderbereich bereits stark gefährdet und durch weitere Sukzession der verbleibenden Lebensräume bedroht. Die Aufrechterhaltung oder Wiederaufnahme einer extensiven Nutzung von Feucht- und Nassgrünland-Biotopen sowie eine Wiedervernässung sind daher für die Förderung dieser Zielarten von zentraler Bedeutung.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Baar mit ihren Moor-, Feucht- und Nasswiesenstandorten naturschutzfachlich bedeutende Lebensräume für wertgebende Laufkäferarten beherbergt. Die ökologischen Ansprüche dieser Zielarten werden insbesondere in den naturnahen offenen Hoch- und Zwischenmooren, den offenen Heidemoorstandorten, sowie den extensiv genutzten Feucht- und Nassbiotopen mit heterogenem Vegetationsbestand erfüllt. Die Erhaltung und Entwicklung solcher Biotopstandorte, insbesondere die Verhinderung und Zurückdrängung von Gehölzsukzession, sind wichtige Eckpfeiler einer artenschutzgerechten Pflege- und Entwicklungsplanung im NGP Baar.

5 Dank

Unser Dank gebührt Frau M. Sc. Sandra Enz (2015) sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Geschäftsstelle des BUND-Regionalverbandes Schwarzwald-Baar für die sorgfältige Betreuung und regelmäßige Leerung der Bodenfallen, sowie

Frau Ruth Rosenbauer für die Korrektur und Bearbeitung des vorliegenden Manuskripts. Außerdem danken wir Herrn Reinhard Weidlich für die Bereitstellung von Bildmaterial zu den Zielarten.

6 Literatur und Quellen

- BARBER, H. S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. – *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society*, 46 (2): 259–266.
- BEGON, M., J. L. HARPER & C. R. TOWNSEND (1991): *Ökologie: Individuen - Populationen - Lebensgemeinschaften*. – Birkhäuser, Basel - Boston - Berlin.
- BÖCKER, R. U. SCHUCKERT, A. SCHOPP-GUTH, H. RECK, S. GEISSLER, R. WALTER, W. JANSEN & H. KÖHLER (1993): Monitoringkonzept Wurzacher Ried – Abschlußbericht. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen.
- DEN BOER, P. J. (1968): Spreading of risk and stabilization of animal numbers. – *Acta biotheoretica*, 18 (1–4): 165–194.
- DEN BOER, P. J. (1970): On the significance of dispersal power for populations of carabid-beetles (Coleoptera, Carabidae). – *Oecologia* 4: 1–28.
- DEN BOER, P. J. (1971): On the dispersal power of carabides and its possible significance. – *Miscell. papers L. H. Wageningen* 8: 105–110.
- DEN BOER, P. J. (1979): The significance of dispersal power for the survival of species with special reference to the carabid beetles in a cultivated countryside. – *Fortschr. Zool.* 25: 79–94.
- DEN BOER, P. J. (1985): Fluctuations of density and survival of carabid populations. – *Oecologia* 67: 322–330.
- DEN BOER, P. J. (1987): On the turnover of carabid populations in changing environments. – *Acta Phytopath. Entom. Hung.* 22: 71–83.
- DEN BOER, P. J. (1991): Seeing the trees for the wood: random walks or bounded fluctuations of population size. – *Oecologia* 86: 484–491.
- DEN BOER, P. J. & TH. S. VAN DIJK (1994): Carabid beetles in changing environment. – *Wageningen Agric. Univ. Papers* 94.
- DEUSCHLE, J. (2001): Tierökologischer Fachbeitrag zum Vorkommen von Laufkäfern (Coleoptera, Carabidae) in den zentralen Moorbereichen des Naturschutzgebietes „Schwenninger Moos“. – Unveröff. Gutachten im Auftrag Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg. 33 S. + Anhang.
- DINGLE, H. (1996): *Migration – The biology of life on the move*. – Oxford University Press.
- FISCHER, M., U. FUELLHAAS & T. HUK (1998): Laufkäferzönosen unterschiedlich anthropogen beeinflusster Feuchtgrünländer in vier Niedermooren Norddeutschlands. – *Angewandte Carabidologie* 1, 13–22.
- FREUDE, H. (1976): Adephaga 1. Familie: Carabidae (Laufkäfer). – In: FREUDE, H., G. A. LOHSE & W. H. LUCHT (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropas*. – Goecke & Evers Verlag, Krefeld.
- GRUTTKE, H., BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & RIES, M. (RED.) (2016): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands - Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (4), Bonn-Bad Godesberg. 602 S.
- HENRY, L. (1996): Laufkäfer: Nützlingle und Bioindikatoren in der Landwirtschaft. – *Agrarforschung* 3 (1): 33–36.
- HURKA, K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak republics. – *Ing. Vit Kabourek*.
- KAULE, G. et al. (1996): Räumlich differenzierte Schutzprioritäten für den Arten- und Biotopschutz in Baden-Württemberg – Zielartenkonzept. – Stuttgart. Loseblattsammlung.
- KROMP, B. (1999): Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. – *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74 (1): 187–228.
- LINDROTH, C. H. (1945): Die fennoskandischen Carabidae, eine tiergeographische Studie. I. Spezieller Teil. – *Göteborgs Vetensk. Samh. Handl., Dd* 4.
- LINDROTH, C. H. (1960): Coleopteren–hauptsächlich Carabiden–aus dem Diluvium von Hösbach. – *Opusc. entomol* 15: 112–128.
- LINDROTH, C. H. (1985): The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. I und II. *Fauna Entomologica Scandinavica* 15.
- LOMPE, A. (1989): 1. Familie Carabidae. – In: LOHSE, G. A. & W. H. LUCHT (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropas*. – Goecke & Evers Verlag, Krefeld 12: 23–59.
- LUFF, M. L. (1996): Use of carabids as environmental indicators in grasslands and cereals. – In *Annales Zoologici Fennici*: 185–195.
- LUFF, M. L., EYRE, M. D., & RUSHTON, S. P. (1989): Classification and ordination of habitats of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in north-east England. – *Journal of Biogeography*, 121–130.

- MESSINESIS, K. (1992): Untersuchungen zur Randeffekt-Problematik des Wurzacher Riedes: Vögel- und Kleinsäugerfauna (Muridae und Soricidae) sowie Anthropodenfauna (Araneae, Coleoptera, Formicidae) auf Transekten und Vergleichsflächen. – Diplomarbeit Univ. Darmstadt (unveröffentlicht).
- MOSSAKOWSKI, D. (1978): Sogenannte gute Moorarten. – *Bombus* 2: 254–255.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. 3. Aufl., Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2001): Welchen Lebensräumen entstammt die heutige Artenvielfalt in Mitteleuropa? (am Beispiel der Laufkäfer). – *Natur und Kulturlandschaft* 5: 99–109.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2008): Laufkäfer, Zeigerarten für Naturnähe. – *LWF aktuell* 63: 14–18.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2013): Zum Vorkommen moorspezifischer Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) und Schwimmkäfer (Dytiscidae) in Spirkenfilzen (FFH-Sub-LRT* 91D3) des Südschwarzwaldes als charakteristische Arten. – *Mitteilung des badischen Landesverbandes für Naturkunde und Naturschutz* 1: 281–299.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (1989): Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) als pedobiologische Indikatoren. – *Pedobiologia* 33 (3): 145–153.
- PAJE, F. & D. MOSSAKOWSKI (1984): pH-preferences and habitat selection in carabid beetles. – *Oecologia* 64 (1): 41–46.
- PFADENHAUER, J. (1999): Leitlinien für die Renaturierung süddeutscher Moore. – *Natur und Landschaft* 74 (1): 18–29.
- SCHREINER, R. & U. IRMLER (2010): Mobility and spatial use of the ground beetle species *Elaphrus cupreus* and *Elaphrus uliginosus* (Coleoptera: Carabidae). – *Entomologia Generalis* 32 (3): 165–179.
- SCHULZ, B. & H. RECK (2004): Großflächige extensive Beweidung und die Habitate von *Elaphrus uliginosus* im Vergleich zu denen der anderen Elaphrinae Schleswig-Holsteins. – *Angewandte Carabidologie* 6: 43–54.
- SUCCOW, M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- TRAUTNER, J. (2006): Rote Liste und Artenverzeichnis der Laufkäfer Baden-Württembergs. – *Naturschutz-Praxis, Artenschutz* 9, Karlsruhe. 31 S.
- TRAUTNER, J. Hrsg. (2017): Die Laufkäfer Baden-Württembergs. 2 Bde., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- TRAUTNER, J., & ASSMANN, T. (1998): Bioindikation durch Laufkäfer – Beispiele und Möglichkeiten. – *LAUFENER SEMINARBEITRÄGE* 8 (98): 169–182.
- TRAUTNER, J., K. GEIGENMÜLLER & B. DIEHL (1988): Laufkäfer. – 6. Aufl. Deutscher Jugendbund f. Naturbeobachtung, Hamburg.
- TURIN, H., K. ALDERS, P. J. DEN BOER, S. v. ESSEN, T. HEIJERMANN, W. LAANE & E. PENTERMANN (1991): Ecological characterization of carabid species (Coleoptera, Carabidae) in the Netherlands from thirty years of pitfall sampling. – *Tijdschr. voor Entomol.*: 279–304.
- WASNER, U. (1974): Die Carabidae des Federseerieds. – *Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ.* 4: 136–161.
- ZIMMERMANN, B. (1968): Untersuchungen über die Käferfauna des Wurzacher Riedes. – *Facharbeit Biologie, Salvatorianerkolleg*

Dr. Jürgen Deuschle

Tier- und Landschaftsökologie
 Dr. J. Deuschle
 Obere Neue Str. 17
 73257 Köngen
 deuschle@tloe-deuschle.de

Dr. Christoph Gayer

Birkenweg 10
 72622 Nürtingen
 christoph.gayer@posteo.de