

Laufkäfer in Feuchtwäldern Kärntens unter besonderer Berücksichtigung der FFH-Art *Carabus variolosus nodulosus* (Coleoptera: Carabidae)

Von Johanna GUNCZY, Wolfgang PAILL, Werner E. HOLZINGER, Gernot KUNZ & Christian KOMPOSCH

Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden im Jahr 2014 in 30 Untersuchungsgebieten 78 Laufkäferarten auf der Basis von 4.880 gefangenen Individuen nachgewiesen. Darunter finden sich einige gefährdete und seltene Vertreter der Kärntner Landesfauna. Im Fokus der Untersuchungen lag die streng geschützte FFH-Art *Carabus variolosus nodulosus* CREUTZER, 1799, zu deren Verbreitung in Kärnten große Wissensdefizite bestehen. Tatsächlich gelang die Entdeckung 15 neuer Vorkommen. Diese liegen überwiegend im Klagenfurter Becken und sind der submontanen Höhenlage zwischen 392 und 625 m Seehöhe zuzuordnen. Innerhalb der untersuchten Feuchtwälder besteht eine leichte Präferenz für Erlenbruch- und Erlensumpfwälder sowie Schwarzerlen-Eschenauwälder gegenüber Weidenauwäldern und Edellaubwäldern. Bezüglich des Gewässertyps zeigte sich eine Bevorzugung von Sicker- und Sumpfwässern sowie Gerinnen in Seggenriedern gegenüber Stillgewässern mit Röhrichtchen.

Trotz der neuen Funde und einer zu vermutenden erheblichen Dunkelziffer nach wie vor unentdeckter Vorkommen ist *Carabus variolosus nodulosus* in Kärnten stark gefährdet. Dies leitet sich aus den geringen Populations- und Flächengrößen, dem hohen Isolationsgrad der meisten Vorkommen sowie der außerordentlichen Sensibilität gegenüber Änderungen im Wasserhaushalt der besiedelten Flächen ab. Maßnahmen zum Schutz aller Vorkommen sowie zur Verbesserung des Biotopverbundes sind daher als dringlich anzusehen. Um sie auf abgesichertem wissenschaftlichem Niveau umsetzen zu können, sind weitere Bestandserhebungen unerlässlich.

Abstract

In the present study 78 ground beetle species within 4.880 specimens were recorded from 30 different collecting sites in the department of Carinthia in 2014. Among them are several rare and threatened species. The target species of this study was *Carabus variolosus nodulosus*, a strictly protected species according to the EU Habitats Directive. In this study, we could discover 15 new sites inhabited by this species, displaying strong lack of knowledge on its distribution. New findings lay mainly within the basin of Klagenfurt in submontane altitudes of 392 to 625 m above sea level. The species shows a slight preference for *Alnus glutinosa*-*Fraxinus excelsior*-marsh forests compared to alluvial forests with *Salix* spp. and to deciduous forests. Differences could be found within hydrological preferences. Marsh sources and small rivulets in sedges were favored compared to reeds in still-water biotopes.

In spite of the new records and number of unreported populations, *Carabus variolosus nodulosus* is strongly endangered in Carinthia due to small population- and habitat size so as high isolation and sensitivity on alterations in the water regime. Strict protection of all known sites and the improvement of habitat connections are absolutely necessary for the long-term conservation of this species. A survey to gain further information on its distribution in Carinthia is strongly recommended.

Schlüsselwörter

Laufkäfer, Kärnten, Österreich, Feuchtwälder, *Carabus variolosus nodulosus*, Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Artenschutz

Keywords

Carabidae, Carinthia, Austria, floodplain forest, *Carabus variolosus nodulosus*, Habitats Directive, species conservation

Einleitung

Die Laufkäferfauna Kärntens ist gut bekannt. So liegen sowohl eine einigermaßen aktuelle Checkliste als auch eine Rote Liste vor (PAILL & SCHNITTER 1999), und die Kenntnisse zum Artenbestand haben sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten trotz reger Sammeltätigkeit nur geringfügig verändert. Der Erfassungsstand ist allerdings inhomogen. So fokussierten viele Aufsammlungen nicht zuletzt aufgrund der hohen Zahl endemischer Arten auf die Gebirgsregionen, während der Untersuchungsstand in den Tief- und Hügellagen nachhinkt (PAILL & SCHNITTER 1999). Das gilt auch für Feuchtwälder, obwohl diese Standorte von Laufkäfern in beträchtlichen Arten- und Individuenzahlen besiedelt werden. Die meisten verfügbaren Daten sind in der Literatur weit verstreut und nur selten mit genau dokumentierten Lebensraumbeschreibungen versehen. Aktuelle und standardisierte, d. h. beispielsweise mittels Bodenfallen erhobene Daten, sind rar (z. B. PENTERMANN 1987, 1989) oder wurden bislang nicht veröffentlicht (z. B. W. Paill unpubl.).

Carabus variolosus nodulosus CREUTZER, 1799, der Grubenlaufkäfer, ist ein typischer Vertreter der Feuchtwälder Kärntens. Er eignet sich hervorragend als naturschutzfachliche Zielart für Maßnahmen zum Schutz eines erheblichen Teils dieser Lebensräume, da er aufgrund seiner engen Lebensraumbindung und dem geringen Ausbreitungsvermögen eine besonders hohe Sensitivität gegenüber Veränderungen im Naturhaushalt besitzt. Diesem Umstand wurde die Europäische Union gerecht und führt *Carabus variolosus* FABRICIUS, 1784 seit der EU-Osterweiterung 2004 in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie. Dass damit auch das subspezifische Taxon ssp. *nodulosus* zu berücksichtigen ist, wird von MÜLLER-KROEHLING (2006) und SCHMIDT et al. (2016) ausführlich begründet.

Österreich kommt eine besondere Verantwortung zum Erhalt von *Carabus v. nodulosus* zu. Dies begründet sich auf der besonderen tiergeographischen Bedeutung der heimischen Bestände. Diese liegen im Zentrum des kleinen zentraleuropäischen Areals und machen einen erheblichen Teil der weltweiten Populationen aus (PAILL & KAHLN 2009). Hinzu kommt der ungünstige Erhaltungszustand in den benachbarten Ländern, wo die Art entweder rezent fehlt, extrem selten oder im Aussterben begriffen ist (z. B. TURIN et al. 2003, LUKA et al. 2009, SCHMIDT et al. 2016). Diesen Umständen nicht ausreichend gerecht werdend, sind die Bemühungen Österreichs zum Schutz und zur Entwicklung der heimischen Vorkommen von *Carabus v. nodulosus* bislang deutlich zu wenig ambitioniert. So wurde und wird die Art nur ausnahmsweise im Zuge der Abgrenzung und des Managements von Europaschutzgebieten sowie in der Eingriffsplanung berücksichtigt. Ursachen hierfür liegen unter anderem in der ungünstigen Datenlage. So setzen seriöse Schutzbemühungen einen guten Wissensstand zur Verbreitung und Biotopnutzung des Zielobjektes voraus. Diese Bedingungen sind für *Carabus v. nodulosus* nur unzureichend erfüllt. Weder wurde das vorhandene historische Wissen bislang zusammengefasst, noch liegen aktualisierte Verbreitungskarten und – bis auf einzelne regionale Ausnahmen – auch keine Bemühungen zur gezielten Kartierung des Taxons vor.

Kärnten hat sich nun entschlossen, das Wissen zu *Carabus v. nodulosus* im Bundesland deutlich zu verbessern. Das ÖKOTEAM, unter der



Abb. 1:
Carabus variolosus
nodulosus beim
Verzehr eines
Regenwurms
(Untersuchungs-
gebiet Tainach).
Foto: G. Kunz

Federführung von Christian Komposch, wurde vom Amt der Kärntner Landesregierung beauftragt, eine gezielte Kartierung durchzuführen. Das dabei gesammelte Tiermaterial konnte nun im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität Graz ausgewertet werden und wichtige Daten zur Verbreitung und Ökologie des Grubenlaufkäfers sowie zur begleitend vorkommenden Laufkäferfauna im Bundesland gewonnen werden. Sie sollen als Basis für fortzuschreibende Schutzbemühungen für die gefährdete Art dienen.

Methode

Die Auswahl der Untersuchungsgebiete erfolgte auf der Basis von Experteneinschätzungen, wobei ein mögliches Vorkommen der Fokusart *Carabus v. nodulosus* im Vordergrund stand. Dabei wurden Gebietskenntnisse, die vor allem von dem Botaniker Wilfried Franz und dem Zoologen Christian Komposch stammen, mit dem Wissen über die historische Verbreitung und bekannte Lebensraumnutzung des Taxons, das der Laufkäferspezialist Wolfgang Paill lieferte, in Deckung gebracht.

Der Auswahlprozess erstreckte sich über das gesamte Landesgebiet Kärntens und führte zur Festlegung von 30 Untersuchungsgebieten (Tab. 1). Dass ein Schwerpunkt der Gebiete innerhalb des Klagenfurter Beckens zu liegen kam, ist nur zum Teil auf die dort tendenziell bessere Kenntnislage zur Verbreitung und Ausstattung relevanter Biotoptypen zurückzuführen, sondern spiegelt auch die Datenlage zum Vorkommen von *Carabus v. nodulosus* wider (siehe oben). Darüber hinaus zeigt auch die Verbreitung potenziell geeigneter Feuchtwälder einen Schwerpunkt in dieser tief gelegenen naturräumlichen Region Kärntens (siehe FRANZ 1988, 2008). Zusätzlich berücksichtigte Gebiete sind den naturräumlichen Regionen Lavanttal, Hohe Tauern, Gailtaler Alpen und Karnische Alpen zuzurechnen, wobei es sich bei letzteren nicht um klassisch inneralpine Gebirgsstandorte, sondern um talnahe, an den jeweiligen Unterhängen gelegene Gebiete (insbesondere im Drau-

| UG Nr. | Untersuchungsgebiet | Geographische Koordinaten; Seehöhe | Biotoptypen | UF | Fd |
|--------|---|---|--|-----|----|
| 1 | Amlach Oberdrautal | 46°44'04" N, 13°10'12" E; 590 m | Schwarzerlen-Eschenauwald, Süßwasser-Großröhricht an Stillgewässer und Landröhricht, Horstiges Großseggenried | 2x5 | 16 |
| 2 | Bärnbad (Abb. 22) Oberdrautal, N Lind im Drautal | 46°47'34" N, 13°21'52" E; 590 m | Weichholzdominierter Ufergehölzstreifen, Ahorn-Eschen-Edellaubwald, Gestreckter Gebirgsbach | 2x5 | 16 |
| 3 | Baßgeigensee SW Klagenfurt | 46°35'14" N, 14°12'00" E; 505 m | Erlenbruch- und -sumpfwald mit Sumpffarn | 2x5 | 9 |
| 4 | Dobeinitz SW Klagenfurt, S Keutschach | 46°35'10" N, 14°11'03–29" E; 550 m | Basenarme beschattete Quellflur, Schwarzerlen-Eschenauwald, Erlenbruch- und -sumpfwald | 7x5 | 9 |
| 5 | Eichholzgraben NW Villach | 46°38'55" N, 13°50'39–40" E; 633 m | Schwarzerlen-Eschenau, Ahorn-Eschenauwald, Rasiges Großseggenried | 9x5 | 10 |
| 6 | Gösselsdorfer See S Eberndorf | 46°34'20" N, 14°37'20" E; 485 m | Erlenbruch- und -sumpfwald, Strauchweidenbruch- und -sumpfwald | 5x5 | 15 |
| 7 | Griffner See SE Griffen | 46°41'44" N, 14°43'00–24" E; 483 m | Weidenauwald, Schwarzerlen-Eschenauwald, Sicker- und Sumpfwald | 8x5 | 18 |
| 8 | Gurnitz Sattnitz | 46°36'11–14" N, 14°24'58–59" E; 415 m | Schwarzerlen-Eschenauwald, Süßwasser-Großröhricht an Stillgewässer und Landröhricht, Horstiges Großseggenried, Sicker- und Sumpfwald | 4x5 | 15 |
| 9 | Höflein SW Klagenfurt | 46°35'23" N, 14°13'07" E; 540 m | Schwarzerlen-Eschenauwald, Pendelnder Hügel-landbach | 3x5 | 19 |
| 10 | Kleblach Oberdrautal | 46°45'45" N, 13°19'00–07" E; 570 m | Erlenbruch- und -sumpfwald | 4x5 | 18 |
| 11 | Krastal N Villach, E Puch | 46°40'01" N, 13°47'14–25" E; 555 m | Sicker- und Sumpfwald (in Fichtenforst), Sicker- und Sumpfwald an Pendelnder Hügel-landbach | 6x5 | 17 |
| 12 | Kronhofgraben Gaital, E Mauthen, S Weidenburg | 46°37'27" N, 13°02'39" E; 1045–1046 m | Pestwurzflur, Ahorn-Eschen-Edellaubwald, Grauerlen-Hangwald | 2x5 | 17 |
| 13 | Lauenbach, Berg im Drautal Oberdrautal, S Frallach | 46°44'38" N, 13°07'03" E; 600 m | Schwarzerlen-Eschenauwald, Rasiges Großseggenried | 1x5 | 17 |
| 14 | Lavant W Aich | 46°43'28" N, 14°51'38" E; 388 m | Schwarzerlen-Eschenauwald | 4x5 | 18 |
| 15 | Leonharder Moor Villach | 46°37'33" N, 13°51'19–33" E; 500 m | Erlenbruch- und -sumpfwald | 4x5 | 16 |
| 16 | Penkensee SE Schiefing, E Penken | 46°34'52" N, 14°07'14" E; 649 m | Schwarzerlen-Eschenauwald, Sicker- und Sumpfwald | 4x5 | 9 |

| UG Nr. | Untersuchungsgebiet | Geographische Koordinaten; Seehöhe | Biotoptypen | UF | Fd |
|--------|--|---|---|-----|----|
| 17 | Prossowitscher Au S Villach | 46°36'25" N, 13°52'31–32" E; 500 m | Erlenbruch- und -sumpfwald, Rasiges Großseggenried | 2x5 | 18 |
| 18 | Rakollach SW Völkermarkt | 46°38'08" N, 14°34'22" E; 387 m | Schwarzerlen- Eschenauwald, Rasiges Großseggenried | 2x5 | 18 |
| 19 | Reifnitzbach (Abb. 17) S Reifnitz | 46°35'53" N, 14°10'11" E; 450 m | Schwarzerlen- Eschenauwald, Rasiges Großseggenried | 3x5 | 9 |
| 20 | St. Michael E Villach | 46°37'50–52" N, 13°54'35–38" E; 576 m | Schwarzerlen- Eschenauwald, Sicker- und Sumpfwald | 4x5 | 18 |
| 21 | Tainach (Abb. 18, 19) SW Völkermarkt | 46°38'35–36" N, 14°32'58"–33'00" E; 440 m | Schwarzerlen- Eschenauwald, Sicker- und Sumpfwald | 4x5 | 18 |
| 22 | Taubenkogel (Abb. 20) E Schiefing | 46°35'53–55" N, 14°06'59"–07'03" E; 525 m | Schwarzerlen- Eschenauwald, Rasiges Großseggenried | 4x5 | 9 |
| 23 | Techelbach SE Schiefing, E Penken | 46°35'05" N, 14°06'37" E; 625 m | Sicker- und Sumpfwald, Schwarzerlen-Eschenauwald | 3x5 | 9 |
| 24 | Treimischer Teich (Abb. 21) SW Klagenfurt, Sattnitz | 46°35'17–18" N, 14°14'48–50" E; 500–502 m | Erlenbruch- und -sumpfwald | 6x5 | 11 |
| 25 | Trixenbach W Völkermarkt, Neudenstein | 46°38'39" N, 14°34'56" E; 392 m | Weidenauwald, Schwarzerlen- Eschenauwald | 3x5 | 18 |
| 26 | Vassacher See N Villach | 46°37'54–55" N, 13°51'32–35" E; 522–547 m | Erlenbruch- und -sumpfwald, Strauchweidenbruch- und -sumpfwald, Süßwasser- Großröhricht an Stillgewäs- ser und Landröhricht | 6x5 | 10 |
| 27 | Müllnern Untere Vellach, E Müllnern | 46°33'22–23" N, 14°34'28–31" E; 464 m | Schwarzerlen- Eschenauwald | 4x5 | 15 |
| 28 | Dolintschach Untere Vellach, W Dolintschach | 46°33'25–26" N, 14°32'37–38" E; 435 m | Schwarzerlen- Eschenauwald | 4x5 | 15 |
| 29 | Wallersberg SW Klagenfurt, S Keutschach | 46°40'23–25" N, 14°43'34"–44'45" E; 550–560 m | Sicker- und Sumpfwald, Schwarzerlen- Eschenauwald | 5x5 | 18 |
| 30 | Maiernigg E Klagenfurt | 46°36'37–45" N, 14°14'59"–15'01" E; 440–445 m | Erlenbruch- und -sumpfwald, Strauchweidenbruch- und -sumpfwald, Süßwasser- Großröhricht an Stillgewäs- ser und Landröhricht | 7x5 | 12 |

Tab. 1:

Bezeichnung, Lage und Charakterisierung der Untersuchungsgebiete sowie Daten zur Fangmethode. UG Nr. = Nummer des Untersuchungsgebietes, UF = Umfang gesetzter Fallen, wobei die Zahl vor dem „x“ die Summe der Probeflächen wiedergibt und die Zahl nach dem „x“ für die Anzahl der Einzelfallen je Probefläche steht; Fd = Fangdauer in Tagen.

Abb. 2:
In Kärnten ist der
Gekörnte Laufkäfer
(*Carabus granulatus*) durch die
südliche Unterart
ssp. *interstitialis*
DUFTSCHMID, 1812
vertreten.
Foto: W. Paill



tal) handelt. Insgesamt erstreckten sich die Untersuchungsgebiete über einen Höhengradienten von 387 bis 1.046 m Seehöhe. Alle Gebiete wurden umfangreich fotografisch dokumentiert und auf dieser Grundlage von dem Botaniker Harald Komposch hinsichtlich ihrer Biotoptypenzuordnung unter Verwendung von ESSL et al. (2008) und KEUSCH et al. (2010) klassifiziert.

In Abhängigkeit von Größe und Diversität der Untersuchungsgebiete wurden je Gebiet 1 bis 9 Probestellen festgelegt und zur Erfassung der Laufkäferfauna mit jeweils 5 Bodenfallen bestückt. Insgesamt waren 620 Einzelfallen (im Boden eingelassene Becher mit einem Öffnungsdurchmesser von 9 cm und einer Tiefe von 12 cm) auf 124 Flächen im Einsatz. Als Fixierflüssigkeit diente eine 1–1,5 %-ige Formalin-Lösung, der zur Reduktion der Oberflächenspannung ein Detergens beigefügt war. Der Einsatz von Lebendfallen, wie für einschlägige Untersuchungen zu *Carabus v. nodulosus* vorgeschlagen (z. B. MÜLLER-KROEHLING 2015a), war nicht möglich, da mit dieser Methode keine derart hohe Zahl an Gebieten und Flächen parallel zu beproben gewesen wäre und zudem Interesse an der Erfassung des Begleitfanges auch anderer in dieser Arbeit nicht berücksichtigter Tiergruppen bestand.

Die Bodenfallen waren von Mitte Juni bis Mitte Juli 2014 im Einsatz, was in etwa mit dem saisonalen Aktivitätsmaximum der Fokusat übereinstimmt. Der durchschnittliche Fangzeitraum lag bei 14 Tagen, schwankte witterungsbedingt und aufgrund des erheblichen Bearbeitungsaufwandes jedoch um bis zu fünf Tage. Daher wurden die absoluten Fangzahlen in allen weiterführenden Auswertungsschritten auf die Anzahl gefangener Tiere je Einzelfalle und Fangwoche unter der Berücksichtigung von überflutungsbedingten Fallenausfällen relativiert.

Das Aufsammlungs-Design wurde von Christian Komposch festgelegt. Bei den Geländearbeiten waren zusätzlich Sandra Aurenhammer, Georg Derbuch, Thomas Frieß, Jördis Kahapka, Gernot Kunz und Julia Schwab im Einsatz.

Die Bestimmung der Laufkäfer erfolgte durch die Erstautorin Johanna Gunczy mit Hilfe von MÜLLER-MOTZFELD (2006), Reihung und Nomenklatur der Arten entsprechen weitgehend demselben Werk. Kritische Taxa wurden vom Zweitautor Wolfgang Paill überprüft bzw. determiniert. Die Auswertungen der Daten erfolgten mit den Programmen Excel und R.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Arteninventar

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden in 30 Untersuchungsgebieten bzw. auf 124 Probeflächen 78 Laufkäferarten auf der Basis von 4.880 gefangenen Individuen erfasst. In Tabelle 2 sind alle Arten aufgelistet, kommentiert durch Verbreitungsangaben, Fangzahlen, Häufigkeiten und Gefährdungseinstufungen.



Abb. 3:
Die großen Augen kennzeichnen den Glänzender Uferläufer (*Elaphrus cupreus*) als tagaktiven, optisch orientierten Räuber.
Foto: W. Paill



Abb. 4:
Der Borstenhornläufer (*Loricera pilicornis*) bewohnt feuchte Rohböden. Mit Hilfe kräftiger Borsten auf den ersten vier Antennengliedern formt er einen Borstenkorb zum Fang von Springschwänzen.
Foto: W. Paill

| Nr. | Wissenschaftlicher Artname | RL | UG Nr. | FZ | H [%] |
|-----|--|----|---|-----|-------|
| 1 | <i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798 | – | 1, 16 | 3 | 0,1 |
| 2 | <i>Carabus convexus</i> Fabricius, 1775 | – | 11, 13, 14, 27 | 6 | 0,1 |
| 3 | <i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758 | – | 1, 5, 7–11, 15, 18, 21, 28, 30 | 22 | 0,5 |
| 4 | <i>Carabus germarii</i> Sturm, 1815 | – | 1, 3, 5, 20, 26 | 10 | 0,2 |
| 5 | <i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758 | – | 1–11, 13, 15–17, 19–24, 26–30 | 956 | 19,6 |
| 6 | <i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758 | – | 8, 10, 13, 20, 27 | 16 | 0,3 |
| 7 | <i>Carabus intricatus</i> Linnaeus, 1761 | – | 10 | 1 | <0,05 |
| 8 | <i>Carabus variolosus nodulosus</i> Creutzer, 1799 | 2* | 1, 2, 7, 8, 10, 16, 19–25, 29, 30 | 353 | 7,2 |
| 9 | <i>Cychrus attenuatus</i> (Fabricius, 1792) | – | 4 | 1 | <0,05 |
| 10 | <i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758) | – | 1, 4, 5, 8, 10, 11, 13, 26 | 9 | 0,2 |
| 11 | <i>Leistus piceus</i> Froelich, 1799 | – | 2, 9, 10, 12, 13, 18, 24, 30 | 14 | 0,3 |
| 12 | <i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792) | – | 9 | 1 | <0,05 |
| 13 | <i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812) | – | 23, 27 | 2 | <0,05 |
| 14 | <i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812 | – | 6, 7, 15, 16, 19, 21, 22, 24, 25 | 45 | 0,9 |
| 15 | <i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775) | – | 1, 2, 4, 6–10, 15–17, 19–26, 30 | 330 | 6,8 |
| 16 | <i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758) | – | 1, 10, 27, 29 | 4 | 0,1 |
| 17 | <i>Dyschirius globosus</i> (Herbst, 1784) | – | 4, 6, 7, 10, 25, 26 | 21 | 0,4 |
| 18 | <i>Trechus pilisensis</i> Csiki, 1918 | – | 5, 14 | 3 | 0,1 |
| 19 | <i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781) | – | 14 | 1 | <0,05 |
| 20 | <i>Trechus rotundipennis</i> (Duftschmid, 1812) | – | 7 | 1 | <0,05 |
| 21 | <i>Bembidion articulatum</i> (Panzer, 1796) | – | 7 | 1 | <0,05 |
| 22 | <i>Bembidion decorum</i> (Panzer, 1799) | – | 29 | 1 | <0,05 |
| 23 | <i>Bembidion inoptatum</i> Schaum, 1857 | 2 | 6, 17 | 7 | 0,1 |
| 24 | <i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784) | – | 10, 27 | 2 | <0,05 |
| 25 | <i>Bembidion mannerheimii</i> C.R. Sahlberg, 1827 | – | 17, 22, 23 | 20 | 0,4 |
| 26 | <i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761) | – | 14 | 1 | <0,05 |
| 27 | <i>Bembidion schueppelii</i> Dejean, 1831 | – | 7 | 4 | 0,1 |
| 28 | <i>Bembidion subcostatum</i> (Motschulsky, 1850) | – | 2, 7, 9, 14, 19, 22, 25 | 51 | 1 |
| 29 | <i>Bembidion tibiale</i> (Duftschmid, 1812) | – | 29 | 1 | <0,05 |
| 30 | <i>Sinechostictus decoratus</i> (Duftschmid, 1812) | – | 7, 10, 25 | 9 | 0,2 |
| 31 | <i>Asaphidion austriacum</i> Schweiger, 1975 | – | 2, 10, 13 | 31 | 0,6 |
| 32 | <i>Patrobus styriacus</i> Chaudoir, 1871 | – | 3–5, 7–9, 19, 21, 22, 24, 28, 30 | 55 | 1,1 |
| 33 | <i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796) | – | 2, 10, 18, 27 | 4 | 0,1 |
| 34 | <i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758) | – | 18, 27 | 2 | <0,05 |
| 35 | <i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798) | – | 1, 4, 6–10, 15, 17, 22–23, 25–26, 28–30 | 292 | 6 |
| 36 | <i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer, 1838 | – | 5, 12 | 6 | 0,1 |
| 37 | <i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824) | – | 15, 16 | 3 | 0,1 |
| 38 | <i>Pterostichus fasciatopunctatus</i> (Creutzer, 1799) | – | 4, 5, 7, 9, 11, 12, 19, 20, 23–26, 28, 29 | 187 | 3,8 |
| 39 | <i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798) | – | 2, 4, 7, 9, 10, 13, 17, 21, 22, 26 | 68 | 1,4 |
| 40 | <i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783) | – | 3–5, 9, 10, 13, 14, 16, 17, 19–21, 23, 26, 30 | 65 | 1,3 |
| 41 | <i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790) | – | 1–10, 14–17, 19–30 | 225 | 4,6 |
| 42 | <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787) | – | 4, 5, 7, 10, 13, 21, 26, 30 | 33 | 0,7 |

| Nr. | Wissenschaftlicher Artname | RL | UG Nr. | FZ | H [%] |
|-----|--|----|--|-----|-------|
| 43 | <i>Pterostichus oenotrius</i> Ravizza 1975 | – | 1, 3–10, 15–17, 19, 22, 24, 26–30 | 539 | 11,1 |
| 44 | <i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1796) | – | 9, 10, 13 | 5 | 0,1 |
| 45 | <i>Pterostichus transversalis</i> (Duftschmid, 1812) | – | 4, 7–9, 13, 14, 18, 21, 28 | 72 | 1,5 |
| 46 | <i>Pterostichus unctulatus</i> (Duftschmid, 1812) | – | 12 | 7 | 0,1 |
| 47 | <i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796) | – | 2, 6, 15 | 3 | 0,1 |
| 48 | <i>Molops piceus</i> (Panzer, 1793) | – | 1 | 1 | <0,05 |
| 49 | <i>Abax carinatus</i> (Duftschmid, 1812) | – | 5, 7, 9, 11, 14, 15, 18–20, 22, 23, 27, 28, 30 | 53 | 1,1 |
| 50 | <i>Abax parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783) | – | 1, 2, 5, 7, 9, 10, 13, 18, 26, 29, 30 | 116 | 2,4 |
| 51 | <i>Abax parallelus</i> (Duftschmid, 1812) | – | 1, 2, 5, 9–11, 14, 15, 18–20, 22, 23, 27, 28, 30 | 86 | 1,8 |
| 52 | <i>Abax pilleri</i> Csiki, 1916 | – | 2, 5, 10, 11, 13 | 24 | 0,5 |
| 53 | <i>Oxypselaphus obscurus</i> (Herbst, 1784) | – | 10, 13, 22 | 13 | 0,3 |
| 54 | <i>Paranchus albipes</i> (Fabricius, 1796) | – | 7, 14, 25 | 16 | 0,3 |
| 55 | <i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790) | – | 1, 2, 4, 5, 7, 9–11, 13, 19–23, 25 | 479 | 9,8 |
| 56 | <i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809) | – | 3, 6, 8, 10, 13, 15, 26 | 58 | 1,2 |
| 57 | <i>Agonum hypocrita</i> (Apfelbeck, 1904) | 3 | 3, 6, 16, 26, 30 | 76 | 1,6 |
| 58 | <i>Agonum micans</i> (Nicolai, 1822) | V | 6, 7, 10, 22 | 16 | 0,3 |
| 59 | <i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758) | – | 1 | 1 | <0,05 |
| 60 | <i>Agonum thoreyi</i> Dejean, 1828 | – | 5, 6, 30 | 12 | 0,3 |
| 61 | <i>Agonum viduum</i> (Panzer, 1796) | – | 1, 4–7, 10, 13, 14, 17, 19, 20, 22, 23, 28, 30 | 210 | 4,3 |
| 62 | <i>Platynus scrobiculatus</i> (Fabricius, 1801) | – | 2, 5, 7, 12, 14, 16, 20–23, 25, 29 | 39 | 0,8 |
| 63 | <i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792) | – | 9, 10 | 6 | 0,1 |
| 64 | <i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787) | – | 1, 10, 25, 26 | 12 | 0,3 |
| 65 | <i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812) | – | 5, 10, 12 | 11 | 0,2 |
| 66 | <i>Harpalus atratus</i> Latreille, 1804 | – | 10 | 3 | 0,1 |
| 67 | <i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828 | – | 13 | 1 | <0,05 |
| 68 | <i>Harpalus marginellus</i> Gyllenhal, 1827 | – | 3, 5 | 3 | 0,1 |
| 69 | <i>Harpalus progrediens</i> Schauburger, 1922 | 2 | 10 | 2 | <0,05 |
| 70 | <i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774) | – | 4, 10, 17, 18, 26 | 9 | 0,2 |
| 71 | <i>Ophonus laticollis</i> Mannerheim, 1825 | – | 5, 23 | 2 | <0,05 |
| 72 | <i>Chlaenius nitidulus</i> (Schränk, 1781) | – | 7 | 1 | <0,05 |
| 73 | <i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792) | – | 6–8, 15, 17, 25, 26, 30 | 111 | 2,3 |
| 74 | <i>Acupalpus flavicollis</i> (Sturm, 1825) | – | 30 | 5 | 0,1 |
| 75 | <i>Badister dilatatus</i> Chaudoir, 1837 | 3 | 17, 22 | 3 | 0,1 |
| 76 | <i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815 | 3 | 6, 9 | 3 | 0,1 |
| 77 | <i>Badister peltatus</i> (Panzer, 1796) | 3 | 6, 17 | 4 | 0,1 |
| 78 | <i>Badister sodalis</i> (Duftschmid, 1812) | V | 22 | 1 | <0,05 |
| | <i>Badister (Baudia) sp.</i> | 3 | 8, 13, 17, 22 | 10 | 0,2 |

Tab. 2:

Kommentierte Gesamtartenliste. RL = Gefährdungseinstufung gemäß Roter Liste gefährdeter Laufkäfer Kärntens (PAILL & SCHNITZER 1999): – = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, * = Änderung der Einstufung gegenüber PAILL & SCHNITZER (1999), siehe Text; UG Nr. = Nummer des Untersuchungsgebietes gemäß Tabelle 1; FZ = Fangzahl; H [%] = relative Häufigkeit im Gesamtgebiet.

Abb. 5:
Der Flutrasen-
Ahlenläufer (*Bembidion subcostatum*) ist der in der Untersuchung am häufigsten nachgewiesene Vertreter der artenreichen, zumeist Gewässerufer bewohnenden Laufkäfergattung *Bembidion*.

Foto: W. Paill



Abb. 6:
Der Steirische
Grubenhalsläufer
(*Patrobus styriacus*) erreicht in Österreich die Nordgrenze seines relativ kleinen Areals.

Foto: W. Paill



Abb. 7:
Der Enghalsige
Gebirgs-Grabläufer
(*Pterostichus fasciatopunctatus*) lebt an den Rändern kleiner fließender Gewässer in beschatteter Lage.

Foto: W. Paill





Abb. 8:
Der Schwärzliche Grabläufer (*Pterostichus nigrita*) ist häufig Träger ekto-parasitisch lebender Schlauchpilze aus der Ordnung Laboulbeniales. Am fotografierten Tier sind diese als kleine „haarige Anhängsel“ auf den Flügeldecken und am Halsschild erkennbar.
Foto: W. Paill



Abb. 9:
In Kärnten und in der Neumarkter Paßlandschaft erreicht der Südliche Sumpf-Grabläufer (*Pterostichus oenotrius*) seine nördliche Verbreitungsgrenze.
Foto: W. Paill



Abb. 10:
Fließgewässerufer und Feuchtwälder sind die bevorzugten Lebensräume des Flachen Grabläufers (*Pterostichus transversalis*).
Foto: W. Paill

Abb. 11:
Der Große Brettläufer (*Abax paralepipedus*) ist ein anspruchsloser, weit verbreiteter und häufiger Waldbewohner.
Foto: W. Paill



Abb. 12:
In Mitteleuropa durchwegs sehr selten, tritt der Östliche Glanzflachläufer (*Agonum hypocrita*) in den Verlandungszonen der Kärntner Seen gelegentlich individuenreich auf.
Foto: W. Paill



Abb. 13:
Der Sumpf-Enghalsläufer (*Oxypselaphus obscurus*) ist ein typischer Vertreter nasser Waldstandorte.
Foto: W. Paill





Abb. 14:
Der Schwarze
Enghalsläufer
(*Limodromus
assimilis*) ist einer
der häufigsten
Laufkäfer feuchter
Wälder.
Foto: W. Paill

Häufige und stetige Taxa

Über alle Untersuchungsgebiete hinweg ist *Carabus granulatus* mit 19,6 % der gefangenen Individuen die mit Abstand häufigste Art. Dahinter folgen *Pterostichus oenotrius* (11,1 %), *Limodromus assimilis* (9,8 %) und die Fokusart *Carabus v. nodulosus* mit 7,2 %. *Carabus granulatus* und *Pterostichus nigrita* erlangen höchste Stetigkeit mit Nachweisen in 25 der 30 Untersuchungsgebiete (83,3 %). Deutlich dahinter liegen *Loricera pilicornis* und *Pterostichus oenotrius* (je 66,6 %). *Carabus variolosus nodulosus* folgt an siebenter Stelle, er konnte in 15 Gebieten (50,0 %) nachgewiesen werden.

Die festgestellten Laufkäfer-Artenspektren entsprechen weitgehend den im restlichen Mitteleuropa in vergleichbaren Lebensräumen häufigen und stetigen Arten (z. B. KOTH 1974, RIEGEL 1996, STEGNER 1996, 2001, MÜLLER-KROEHLING 2015b). Abweichend davon ist neben der vergleichsweise häufigen Präsenz von *Carabus v. nodulosus* vor allem das Vorkommen von *Pterostichus oenotrius* zu nennen. Dieser südliche Vikariant von *Pterostichus minor* (GYLLENHAL, 1827) fehlt im restlichen Zentraleuropa mit Ausnahme von Südbünden und dem Genfer Becken in der Schweiz (LUKA et al. 2009). Auch in Österreich ist er nur regional verbreitet und auf Kärnten bzw. das Neumarkter Becken in der Obersteiermark, wo er erst zuletzt nachgewiesen werden konnte (PAILL & HOLZER 2015), beschränkt. In Kärnten tritt *Pterostichus oenotrius* in der collinen und montanen Höhenstufe jedoch bekanntermaßen sehr regelmäßig in Erscheinung (z. B. BRANDMAYR & DRIOLI 1974, HOLZER et al. 2005, W. Paill unpubl.).

Naturschutzfachlich bemerkenswerte Arten

Ergänzend zur Fokusart *Carabus v. nodulosus* enthält das Arteninventar sechs weitere seltene und gefährdete Laufkäfertaxa (Tab. 2). Hervorzuheben ist *Bembidion inoptatum*. Bisherige Kärntner Funde der stark gefährdeten Art beschränken sich auf die Gurkauen (PROSSEN 1910, W. Paill, unpubl.), das Sablatnigmoor (NEUHÄUSER et al. 1995) und die

Untere Lavant (KOMPOSCH et al. 2015). Nun liegen neue Nachweise vor: Ein Einzeltier stammt aus einem Erlenbruchwald am Gösselsdorfer See und sechs Individuen aus einem Erlenbruchwald und einem Großseggenried in der Prossowitscher Au in Villach.

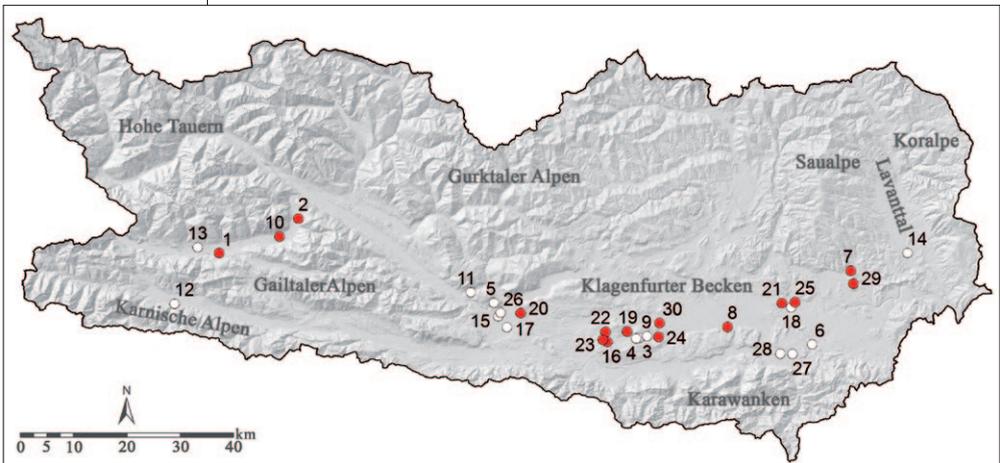
Für fünf Laufkäferarten besteht außerdem eine hohe Verantwortlichkeit Österreichs an ihrem arealweiten Erhalt. So sind neben *Carabus v. nodulosus* auch *Patrobus styriacus*, *Pterostichus transversalis* und *Abax pilleri* (sub *Abax exaratus pilleri*) Subendemiten Österreichs im weiteren Sinne gemäß PAILL & KAHLLEN (2009). Der in einem einzigen Individuum nachgewiesene *Trechus rotundipennis* gilt als Subendemit im engeren Sinne.

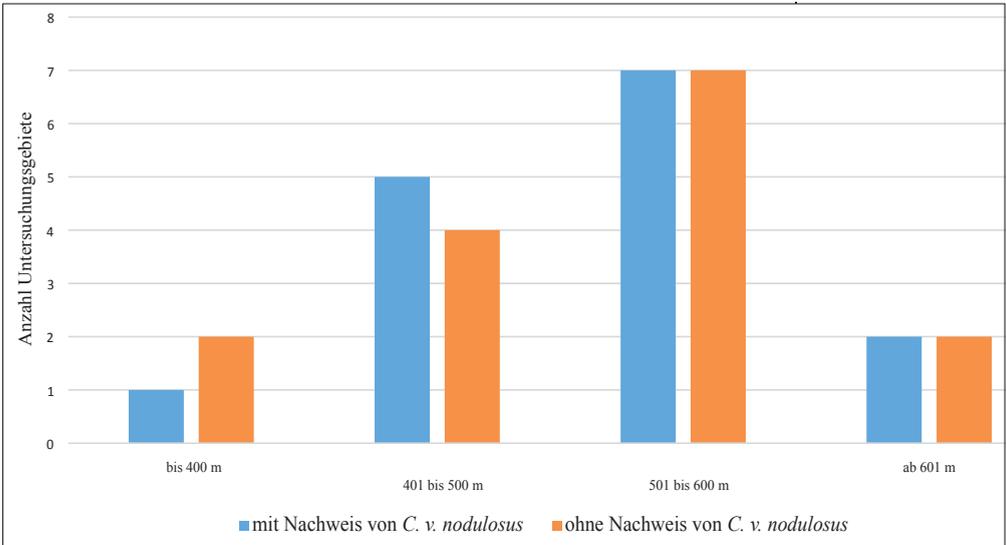
Horizontalverbreitung von *Carabus v. nodulosus*

Die Fokussart der Untersuchung wurde in 15 der 30 Untersuchungsgebiete in insgesamt 42 Probeflächen nachgewiesen. 12 Gebiete sind naturräumlich dem Klagenfurter Becken zuzuordnen. Basierend auf sechs Funden wird dabei ein gewisser Schwerpunkt in den Hügellagen zwischen Wörthersee und Drautal deutlich, während der Raum Villach mit nur einem erbrachten Nachweis unter den Erwartungen bleibt. Drei weitere Gebiete befinden sich im Oberdrautal und damit im Übergangsbereich zwischen den Hohen Tauern und den Gailtaler Alpen (Abb. 15).

Das oben dargelegte Ergebnis fügt sich in das Bild der bisherigen Kenntnisse zur Verbreitung der Art in Kärnten (z. B. KOKEIL 1859, HOLDHAUS & PROSSEN 1902, PEHR 1910, PROSSEN 1910, BREUNING 1935, MANDL 1957, 1969, PAILL 2001, W. Paill unpubl.). Demnach liegen die meisten Funde im Klagenfurter Becken und aus den gebirgigen Regionen sind keine (Kor- und Saualpe) oder nur einzelne (Gurktaler Alpen, Karawanken) bzw. aus talnahen Unterhängen stammende Funde (Gailtaler Alpen, Karnische Alpen) bekannt. Die in PAILL & SCHNITTER (1999) zusammenfassend angeführten Naturräume sind um die Karnischen Alpen (siehe MATERN et al. 2009) und auf Basis der vorliegenden Daten um die Hohen Tauern zu ergänzen, da mit dem Fund in Kleblach (Untersuchungsgebiet 10) erstmals eine eindeutige Zuordnung zu diesem Naturraum vorliegt.

Abb. 15: Horizontalverbreitung von *Carabus v. nodulosus* in Kärnten, basierend auf den aktuellsten Daten. Rote Punkte sind Untersuchungsgebiete mit Nachweisen des Käfers, weiße Punkte stellen Untersuchungsgebiete ohne Nachweise dar. Die Zahlen entsprechen den Nummern der Untersuchungsgebiete gemäß Tab. 1. Datenquelle: Land Kärnten, Geographie und Planung, www.data.gv.at Karte: H. Komposch





Vertikalverbreitung von *Carabus v. nodulosus*

Die aktuellen Kärntner Nachweise von *Carabus v. nodulosus* stammen aus einem relativ schmalen Höhengradienten zwischen 392 und 625 m Seehöhe. Wenn auch nur einzelne unterhalb von 400 m bzw. oberhalb von 600 m gelegene Gebiete untersucht wurden und die Rate positiver Befunde in diesen Höhenzonen damit methodisch nur schwach abgesichert ist, lässt sich doch ein Verbreitungsschwerpunkt der Art innerhalb Kärntens in der submontanen Höhenstufe ableiten (Abb. 16). Dafür

Abb. 16: Vertikalverbreitung von *Carabus v. nodulosus* in Kärnten, basierend auf den aktuellen Daten.



Abb. 17: Die Bodenfallen waren meist in unmittelbarer Nähe zur Uferlinie installiert. Am dargestellten Zubringergewinne zum Reifnitzbach südlich von Reifnitz (Untersuchungsgebiet 19) erbrachten sie den Nachweis der Fokusart *C. v. nodulosus*. Foto: Ch. Komposch

spricht auch die mit 50 % generell sehr hohe Trefferquote in der Vorauswahl potenziell geeigneter Untersuchungsgebiete.

Dennoch decken die aktuell erhobenen Nachweise nur einen Teil der bekannten Vertikalverbreitung von *Carabus v. nodulosus* in Kärnten ab. Zwar ist unterhalb von 390 m nur ein exakt verorteter Datensatz bekannt (Draufner bei Wunderstätten, 369 m, W. Paill unpubl.), was nicht zuletzt der Tatsache geschuldet ist, dass der tiefste Punkt des Landes 340 m nicht unterschreitet, doch ergibt sich auf der anderen Seite der Höhenskala ein breiter Bereich bis zum landesweit höchsten Fund aus dem Hörfeld in 922 m Seehöhe (PAILL & KOPF 2016). Die historischen Meldungen aus „Preitenegg im Lavanttal“ (PROSSEN 1910: 165) und von der „Mayernigalpe, 1166 m“ (MANDL 1969: 45), letztere wahrscheinlich auf die Lokalität „Maiernigg Alpe“ südwestlich von Klagenfurt in einer Höhe unterhalb von 700 m zu beziehen, müssen als zu vage bzw. unsicher verortet gelten.

Abb. 18 und 19:
Tainach südwestlich von Völkermarkt (Untersuchungsgebiet 21). Im Schwarzerlen-Eschenauwald mit großflächig sumpfig-nassen Stellen lebt eine ausgesprochen individuenreiche Population von *C. v. nodulosus*.
Fotos:
Ch. Komposch





Abb. 20:
Taubenkogel
östlich von Schief-
ling (Unter-
suchungsgebiet 22).
Reichlich Totholz in
unmittelbarer Ge-
wässernähe zeich-
net einige
der Vorkommen von
C. v. nodulosus aus.
Foto:
Ch. Komposch



Abb. 21:
Treimischer Teich
südwestlich von
Klagenfurt (Unter-
suchungsgebiet 24).
Der von Gerinnen
durchzogene Erlen-
bruch- und -sumpf-
wald ist ein optima-
ler Lebensraum für
den hier zahlreich
nachgewiesenen
C. v. nodulosus.
Foto:
Ch. Komposch



Abb. 22:
Bärnbad im Ober-
drautal (Unter-
suchungsgebiet 2)
als Beispiel eines
eher untypischen
Lebensraumes von
Carabus v. nodulo-
sus in Kärnten:
Gebirgsbach in
einem Ahorn-
Eschen-Edellaub-
wald.
Foto: G. Kunz

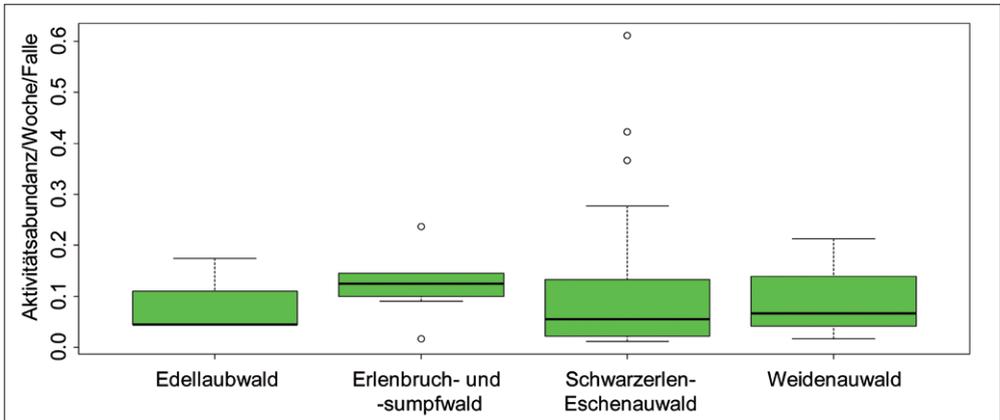


Abb. 23: Aktivitätsabundanz von *Carabus v. nodulosus* auf der Basis eines Waldbiotop-zentrierten Vergleichs (n = 42). Zur Vereinfachung wurde der Biotop-typ „Weichholzdominierter Ufergehölzstreifen“ den Weidenauwäldern zugeordnet.

Fangzahlen von *Carabus v. nodulosus*

Die 353 gefangenen Individuen von *Carabus v. nodulosus* verteilen sich sehr ungleichmäßig auf die einzelnen Untersuchungsgebiete bzw. Probeflächen. Höchste Fangzahlen liegen aus einem Schwarzerlen-Eschenauwald bei Tainach östlich von Klagenfurt (Untersuchungsgebiet 21) vor, wo 129 Individuen, d. h. 2,5 Individuen pro Falle pro Woche registriert wurden. Der zweithöchste Wert stammt aus einem weichholzdominierten Ufergehölzstreifen in Bärnbach im Oberdrautal am Fuße der Gailtaler Alpen (UG 2: 1,4 Individuen/Falle/Woche bzw. 32 Individuen). Ebenfalls hohe Aktivitätsabundanzen konnten in einem Erlenbruch- und -sumpfwald am Treimischer Teich (UG 24: 1,0 Individuen/Falle/Woche bzw. 47 Individuen), in einem Schwarzerlen-Eschenauwald in Trixenbach (UG 25: 0,8 Individuen/Falle/Woche bzw. 31 Individuen), in einem Schwarzerlen-Eschenauwald am Reifnitzbach (UG 19: 0,7 Individuen/Falle/Woche bzw. 12 Individuen) und in einem Schwarzerlen-Eschenauwald in Gurnitz (UG 8: 0,6 Individuen/Falle/Woche bzw. 27 Individuen) dokumentiert werden.

Die ermittelten Fangzahlen geben die Laufaktivität von *Carabus v. nodulosus* in einem relativ engen jahreszeitlichen Fenster wieder. Vergleiche zwischen den Gebieten hinsichtlich des Erhaltungszustandes der jeweiligen Bestände sind damit machbar, Aussagen zu den lokalen Populationsgrößen jedoch nicht möglich. Insbesondere fehlen Abgrenzungen bzw. Flächengrößen der jeweils optimal nutzbaren Lebensräume. Auch sind Vergleiche mit in anderen Studien vorgelegten Daten zu Aktivitätsabundanzen kaum möglich, da die vorliegenden Untersuchungen an kein Standard-Erhebungsdesign angelehnt werden konnten (siehe Methode).

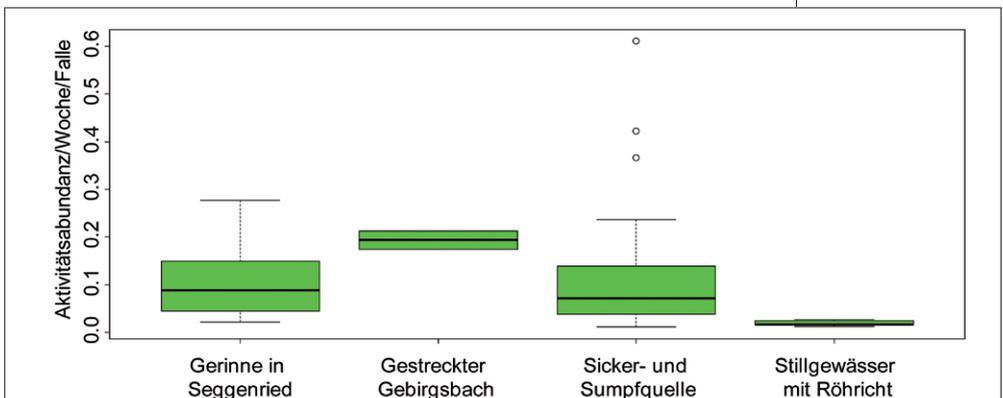
Lebensraumnutzung von *Carabus v. nodulosus*

Im Gebiet besiedelt *Carabus v. nodulosus* mehrere unterschiedliche Waldlebensraumtypen. Jeweils handelt es sich um ausgesprochen feuchte bzw. nasse Biotop-typen. Erlenbruch- und Erlensumpfwälder heben sich mit einer durchschnittlichen Aktivitätsabundanz von 0,12 Individuen pro Falle pro Woche geringfügig gegenüber den Schwarzerlen-Eschenauwäldern (0,11), Weidenauwäldern (0,1) und Edellaubwäldern (0,08)

ab (Abb. 23). Diese nicht signifikanten Unterschiede sind ein Hinweis auf eine möglicherweise – immer noch – zu geringe Stichprobenzahl, lassen aber auch den Schluss zu, dass die botanische Differenzierung des Waldtyps für das Vorkommen von *Carabus v. nodulosus* nicht unbedingt von entscheidender Bedeutung sein dürfte. Tatsächlich muss der Bodenfeuchtigkeit und dem Ausprägungstyp des obligatorisch vorhandenen Gewässers eine weit größere Bedeutung beigemessen werden. Bekanntermaßen ist *Carabus v. nodulosus* hygrobiont und lebt überwiegend in Quellsümpfen und in von Gerinnen oder kleinen Bächen durchzogenen, nicht zu dicht bestockten und beschatteten Wäldern. Er ist stenotop und bleibt auf die gut durchfeuchtete, meist verkrautete, häufig flach überrieselte Uferzone beschränkt und dringt bei der Jagd auf aquatische Organismen bis ins Wasser vor (KOKEL 1859, STURANI 1962, MANDL 1965, MARGGI 1992, HÜRKA 1996, MATERN et al. 2007, MÜLLER-KROEHLING 2015b, W. Paill unpubl.).

Nicht immer sind die besiedelten Bereiche im vegetationsökologischen Sinne als klassische „Biotop-Polygone“ abzugrenzen, manchmal sind sie so schmal ausgeprägt, dass sie in einer vegetationskundlichen Kartierung selbst bei hochauflösender Detaillierung nicht separat behandelt werden. Hinzu kommt, dass Vorkommensflächen von *Carabus v. nodulosus* eine oft starke Verzahnung zwischen unterschiedlichen, feuchtigkeitsgeprägten Lebensräumen aufweisen („Biotopkomplexe“). Insbesondere unter lückigem Kronenschluss treten Waldbiotoptypen mosaikartig neben Lebensraumtypen ohne Strauch- und Baumschicht, wie Quellfluren oder Großseggenriede, in Erscheinung und erlauben keine eindeutige Zuordnung zu einer der beiden „Extreme“. Diesem Umstand wurde in der nachfolgenden Auswertung insofern Rechnung getragen, als jede von *Carabus v. nodulosus* besiedelte Probefläche neben der oben dargestellten Waldbiotop-Zuordnung zusätzlich hinsichtlich des Gewässertyps unter der Berücksichtigung des kartierten „Nicht-Waldbiotop-typs“ (z. B. Großseggenried) charakterisiert wurde – ungeachtet, ob der Gewässertyp in der klassischen Biotopkartierung als solcher determiniert worden war oder nicht. So wurde das in einem Edellaubwald fließende Gerinne dem Gewässertyp „Gestreckter Gebirgsbach“ zugeordnet und das in einem Großseggenried verlaufende Gewässernetz als „Gerinne in Seggenried“ ausgewiesen. Das Ergebnis dieser Auswertung (Abb. 24)

Abb. 24: Aktivitätsabundanz von *Carabus v. nodulosus* auf der Basis eines Vergleichs des Gewässertyps unter Berücksichtigung des „Nicht-Waldbiotop-typs“ (n = 42).



zeigt eine übereinstimmend hohe Aktivitätsabundanz von *Carabus v. nodulosus* in Sicker- und Sumpfsquellen (0,12 Individuen pro Falle pro Woche) und an Gerinnen in Seggenriedern (0,11), während an Stillgewässern mit Röhrichten wesentlich geringere Fangzahlen festgestellt wurden (0,02). Dass langsam fließende Gewässer gegenüber stehenden Gewässern bevorzugt werden, wird auch durch die hohe Aktivitätsabundanz an den Ufern eines „gestreckten Gebirgsbaches“ (0,19) demonstriert. Dieser Wert ist allerdings mit Vorsicht zu interpretieren, da er auf lediglich zwei Probestellen innerhalb eines Untersuchungsgebietes basiert und die ausgesprochen lineare Ausdehnung des nutzbaren Bereiches vermutlich vergleichsweise überhöhte Fangzahlen nach sich zieht.

Begleitfauna von *Carabus v. nodulosus*

Die Laufkäfergemeinschaften der Probestellen mit Nachweis von *Carabus v. nodulosus* (sog. „Positivflächen“) unterscheiden sich nur unwesentlich von den Beständen ohne Vorkommen des Taxons (sog. „Negativflächen“). Dies geht aus einer Gegenüberstellung der jeweils 15 stetigsten Arten hervor (Tab. 3). Demnach finden sich – unter Nichtberücksichtigung von *Carabus v. nodulosus* – 13 der 15 in den Positivflächen stetigsten Arten auch unter den 15 stetigsten Arten der Negativflächen. Inwieweit Unterschiede in den Rangfolgen auf relevante Unterschiede in den Umweltparametern rückschließen lassen, ist offen, zumal die Daten auf nur kurzen Fangperioden beruhen. Auffallend ist jedenfalls die deutlich höhere Stetigkeit von *Loricera pilicornis* auf Positivflächen gegenüber Negativflächen. Durch seine Bevorzugung kleinflächig bodenoffener Uferbereiche bildet die hygrophile Art das Anspruchsprofil von *Carabus v. nodulosus* (vgl. auch MATERN et al. 2007) offenbar einigermassen gut ab. Dies gilt offenbar nicht für

Tab. 3:
Gegenüberstellung der 15 stetigsten Laufkäferarten im Vergleich von Positivflächen (Probestellen mit Nachweis von *Carabus v. nodulosus*; n = 42) mit Negativflächen (Probestellen ohne Nachweis von *Carabus v. nodulosus*; n = 82).
Reihung nach der Rangfolge der Positivflächen.

| | Stetigkeit auf Positivflächen [%] | Stetigkeit auf Negativflächen [%] |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Carabus v. nodulosus</i> | 100 | 0 |
| <i>Carabus granulatus</i> | 55 | 64 |
| <i>Loricera pilicornis</i> | 43 | 24 |
| <i>Pterostichus nigrita</i> | 38 | 49 |
| <i>Pterostichus fasciatopunctatus</i> | 29 | 29 |
| <i>Limodromus assimilis</i> | 26 | 22 |
| <i>Pterostichus oenotrius</i> | 24 | 47 |
| <i>Abax parallelepipedus</i> | 21 | 16 |
| <i>Pterostichus anthracinus</i> | 19 | 44 |
| <i>Agonum viduum</i> | 19 | 31 |
| <i>Platynus scrobiculatus</i> | 19 | 11 |
| <i>Abax parallelus</i> | 17 | 28 |
| <i>Patrobus styriacus</i> | 17 | 18 |
| <i>Carabus coriaceus</i> | 17 | 13 |
| <i>Pterostichus niger</i> | 12 | 22 |

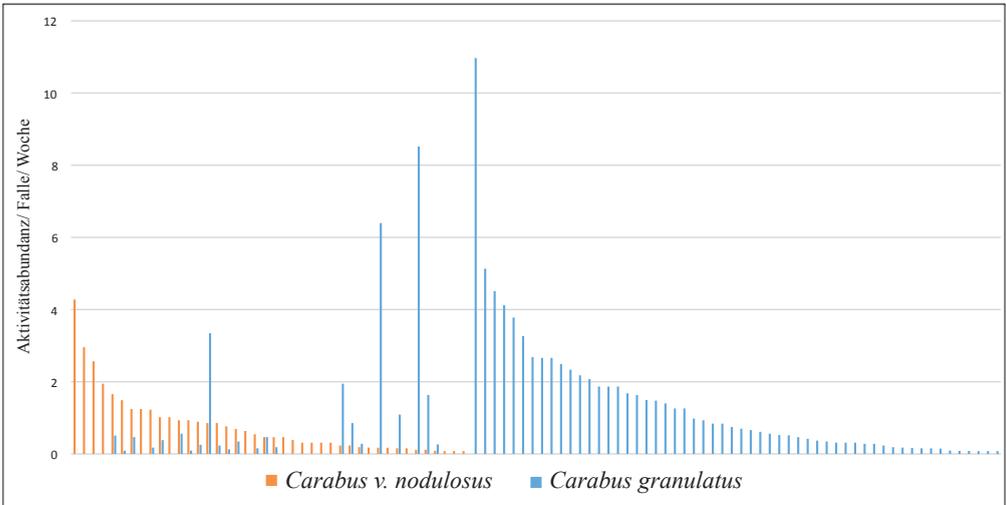


Abb. 25: Gegenüberstellung der Aktivitätsabundanz von *Carabus v. nodulosus* und *Carabus granulatus*. Jede Einzelsäule bzw. jedes Säulenpaar steht für eine Probefläche (n = 98).

Carabus granulatus. Diese mit großem Abstand am häufigsten gefangene Art tritt zwar auf 23 Probeflächen gemeinsam mit *Carabus v. nodulosus* auf, doch fast immer dominiert dabei eine der beiden Arten deutlich (Abb. 25). Möglicherweise besitzt der wesentlich größere und hoch angepasste *Carabus v. nodulosus* auf den vernässten, ufernahen, eher linear ausgeprägten Flächen einen Konkurrenzvorteil gegenüber dem euryöken, Feuchtwälder flächig bewohnenden *Carabus granulatus*.

Résumé: Gefährdung und Schutzbedarf von *Carabus v. nodulosus* in Kärnten

Die vorliegende Untersuchung hat zur Entdeckung einer Reihe neuer Funde von *Carabus v. nodulosus* geführt. Viele der dokumentierten Vorkommen sind jedoch individuenarm und kleinflächig bzw. liegen von den nächsten bekannten Beständen räumlich stark isoliert. Hinzu kommt die hohe Sensibilität der Art gegenüber Änderungen des Wasserhaushalts im besiedelten Lebensraum. Angesichts dieser Befunde bzw. der Erfahrungen aus anderen Regionen wird der Gefährdungsstatus von *Carabus v. nodulosus* gegenüber PAILL & SCHNITTER (1999) um eine Stufe von der Kategorie 3 (gefährdet) auf 2 (stark gefährdet) korrigiert.

Aufgrund der oftmaligen Kleinräumigkeit und Verstecktheit der besiedelten Standorte ist mit einer höheren Dunkelziffer bislang unentdeckter Vorkommen zu rechnen. Nichtsdestotrotz muss jedem aktuellen Vorkommen höchste Schutzbedeutung beigemessen werden! Der oftmals wohl unterbrochene Genfluss zwischen den Teilpopulationen (vgl. MATERN et al. 2008) und das relativ geringe Ausbreitungspotenzial machen zudem biotopvernetzende Maßnahmen hoch bedeutsam. Eine weitere Verdichtung des Kenntnisstandes zur Verbreitung von *Carabus v. nodulosus* in Kärnten und damit im Zentrum seines Vorkommensgebietes wäre ein wichtiger Baustein zum fachlich fundierten Schutz dieser arealweit hochgradig gefährdeten Art.

LITERATUR

- BRANDMAYR P. & DRIOLI G. (1974): Semispeziazione pleistocenica in *Platysma (Melaniscus) minus* (GYLL.). – Memorie della Società Entomologica Italiana 53: 101–116, Genova.
- BREUNING S. (1935): Monographie der Gattung *Carabus* L. (VI. Teil). – Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren 109: 1123–1360, Troppau.
- ESSL F., EGGER G., POPPE M., RIPPL-KATZMAIER I., STAUDINGER M., MUHAR S., UNTERLERCHER M. & MICHOR K. (2008): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Binnengewässer, Gewässer- und Ufervegetation, Technische Biotoptypen und Siedlungsbiotoptypen. – Umweltbundesamt, Wien, 316 S.
- FRANZ W. R. (1988): Bruchwälder und Übergangsbestände zu Eschen-Erlen-Wäldern in Kärnten (Vorläufiger Bericht). – Carinthia II, 178./98.: 627–645, Klagenfurt.
- FRANZ W. R. (2008): Moorgebüsche, Bruchwald-Initialgesellschaften und Bruchwälder der Schutzgebiete Spintikteiche, Tiebelmündung (Ossiacher See) und Gut Walterskirchen am Wörthersee in Kärnten. – Carinthia II, 198./118.: 117–136, Klagenfurt.
- HOLDHAUS K. & PROSSEN T. (1902): Verzeichnis der bisher in Kärnten beobachteten Käfer. Fortsetzung. – Carinthia II 92./12.: 158–177, Klagenfurt.
- HOLZER E., MAIRHUBER C. & PAILL W. (2005): Bizarre Käferwelten: 223–230. In: KOMPOSCH C. & WIESER C. (Red.): Schlossberg Griffen – Festung der Artenvielfalt. Aufgegriffen – Raubritter, Dämonen und Federgeistchen. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt.
- HÜRKA K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. – Kabourek, Zlin, 565 S.
- KEUSCH C., EGGER G., KIRCHMEIR H., JUNGMEIER M., PETUTSCHNIG W., GLATZ S. & AIGNER S. (2010): Aktualisierung der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen Kärntens. – Kärntner Naturschutzberichte 13: 39–69, Klagenfurt.
- KOKEIL F. (1859): Beobachtungen über das Vorkommen verschiedener Insecten im Jahre 1857 und 1858. – Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten 8: 110–114, Klagenfurt.
- KOMPOSCH C., PAILL W., FRIEB T. & WAGNER H. C. (2015): Die Spinnentier- und Insektenfauna der Schotterbänke und Auwaldreste an einem renaturierten Abschnitt der Unteren Lavant in Kärnten (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones; Insecta: Coleoptera: Carabidae, Hymenoptera: Formicidae, Saltatoria, Heteroptera). – Carinthia II, 205./125.: 135–174, Klagenfurt.
- KOTH W. (1974): Vergesellschaftungen von Carabiden (Coleoptera, Insecta) bodennasser Habitats des Arnberger Waldes, verglichen mit Hilfe der Renkonen-Zahl. – Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 36: 1–43, Münster.
- LUKA H., MARGGI W., HUBER C., GONSETH Y. & NAGEL P. (2009): Coleoptera, Carabidae. Ecology-Atlas. – Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF), Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Fauna Helvetica 24, Neuchâtel, 677 S.
- MANDL K. (1957): Die Käferfauna Österreichs III. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus* LINNÉ. – Koleopterologische Rundschau 34: 4–41, Wien.
- MANDL K. (1965): Die Arten der Gattung *Carabus* L. im Raum von Linz und ihre weitere Verbreitung in den übrigen Gebieten von Oberösterreich. – Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 1965: 203–255, Linz.
- MANDL K. (1969): Die Käferfauna Österreichs VI. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus* LINNÉ; Nachtrag. – Koleopterologische Rundschau 46/47: 17–53, Wien.
- MARGGI W. A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz. – Documenta Faunistica Helvetica, 13, Neuchâtel, 477 S.

- MATERN A., DESENDER K., DREES C., GLAUBLOMME E., PAILL W. & ASSMANN T. (2009): Genetic diversity and population structure of the endangered insect species *Carabus variolosus* in Northwest Europe: Implications for Conservation. – Conservation Genetics, DOI: 10.1007/s10592-008-9606-1.
- MATERN A., DREES C., KLEINWÄCHTER M. & ASSMANN T. (2007): Habitat modelling for the conservation of the rare ground beetle species *Carabus variolosus* (Coleoptera, Carabidae) in the riparian zones of headwaters. – Biological Conservation 136(4): 618–627, Amsterdam.
- MATERN A., DREES C., MEYER H. & ASSMANN T. (2008): Population ecology of the rare carabid beetle *Carabus variolosus* (Coleoptera: Carabidae) in north-west Germany. – Journal of Insect Conservation 12(6): 591–601, Heidelberg/Berlin.
- MÜLLER-KROEHLING S. (2006): Ist der Gruben-Großlaufkäfer *Carabus (variolosus) nodulosus* ein Taxon des Anhanges II der FFH-Richtlinie in Deutschland? – Waldökologie Online 3: 57–62, Freising.
- MÜLLER-KROEHLING S. (2015a): Bewertungsschema Schwarzer Grubenlaufkäfer. – In: BfN & BLAK (Hrsg.): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Bewertungsbögen der Käfer als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. 2. Überarbeitung, Stand: 07.09.2015, 6–9, Freising.
- MÜLLER-KROEHLING S. (2015b): Laufkäfer als charakteristische Arten in Bayerns Wäldern – eine methodenkritische Auseinandersetzung mit Definition und Verfahren zur Herleitung charakteristischer Arten und zur Frage von Artengemeinschaften, unter besonderer Berücksichtigung der nach §30 BNatSchG geschützten Waldgesellschaften und der Wald-Lebensraumtypen des Anhanges I der FFH-Richtlinie und vergleichenden Einbeziehung natürlicherweise waldfreier Sonderstandorte im Wald. – BfN-Skripten 424/1: 1–313, 424/2: 1–365, Bonn.
- MÜLLER-MOTZFELD G. (Hrsg.) (2006): Die Käfer Mitteleuropas. Band 2, Adephaga: 1. Carabidae (Laufkäfer). – In: FREUDE H., HARDE K. W., LOHSE G. A. & KLAUSNITZER B.: Die Käfer Mitteleuropas. – Spektrum Verlag, Heidelberg, 521 S.
- NEUHÄUSER L., KOFLER A. & PAILL W. (1995): Käfer (Coleoptera): 137–166. In: WIESER C., KOFLER A. & MILDNER P. (Red.): Naturführer Sablatnigmoor. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt.
- PAILL W. (2001): Laufkäferfauna (Coleoptera: Carabidae): 51–56. In: KRÄINER K., STEINER H. A. & WIESER C. (Red.): 10 Jahre Flachwasserbiotop Neudenstein. Forschung im Verbund 70, Klagenfurt.
- PAILL W. & HOLZER E. (2015): Interessante Laufkäferfunde aus der Steiermark IV (Coleoptera, Carabidae). – Joannea Zoologie 14: 71–88, Graz.
- PAILL W. & KAHLER M. (2009): Coleoptera (Käfer): 627–783. In: RABITSCH W. & ESSL F. (Hrsg.): Endemiten – Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. – Naturwissenschaftlicher Verein und Umweltbundesamt GmbH, Klagenfurt und Wien.
- PAILL W. & KOPF T. (2016): *Trechus rivularis* (GYLLENHAL, 1810) in Österreich (Coleoptera: Carabidae). – Joannea Zoologie 15: 45–52, Graz.
- PAILL W. & SCHNITZER P.-H. (1999): Rote Liste der Laufkäfer Kärntens (Insecta: Carabidae). – Naturschutz in Kärnten 15: 369–412, Klagenfurt.
- PEHR F. (1910): Die Verbreitung der Carabini in Kärnten. – Societas entomologica 25: 1–3, 6–8, Klagenfurt.
- PENTERMANN E. (1987): Über die Aktivitätsdichte der Carabidenpopulationen einiger Feuchthabitate südöstlich von Villach (Kärnten). – Carinthia II, Sonderheft 46: 125–139, Klagenfurt.
- PENTERMANN E. (1989): Über die Carabidenpopulation und deren Aktivitätsdichte in Auwaldrestbeständen südöstlich von Villach (Kärnten). – Carinthia II, 179/99.: 477–489, Klagenfurt.
- PROSSEN T. (1910): I. Nachtrag zum Verzeichnisse der bisher in Kärnten beobachteten Käfer. – Carinthia II, 100/20.: 163–186, Klagenfurt.

Dank

Für die Mitarbeit und ihr Engagement danken wir Sandra Aurenhammer, Georg Derbuch, Wilfried Franz, Thomas Frieß, Jördis Kahapka, Michael Kernitzky, Harald Komposch und Julia Schwab. Für die Freigabe der *Carabus variolosus nodulosus*-Daten zur Publikation danken wir Johann Wagner und Klaus Kleinegger vom Amt der Kärntner Landesregierung (Abt. 8).

**Anschriften
der Autoren**

Johanna Gunczy,
BSc, Glanz 74,
8463 Glanz,
E-Mail: johanna.
gunczy@gmail.com

Mag. Wolfgang
Paill, Universal-
museum Joanneum,
Studienzentrum
Naturkunde,
Weinzöttlstraße 16,
8045 Graz,
E-Mail: wolfgang.
paill@museum-
joanneum.at

Priv.-Doz. Dr.
Werner Holzinger,
ÖKOTEAM – Institut
für Tierökologie und
Naturraumplanung,
Bergmannsgasse 22,
8010 Graz,
E-Mail: holzinger@
oekoteam.at

Mag. Gernot Kunz,
Karl-Franzens-
Universität, Univer-
sitätsplatz 2,
8010 Graz,
E-Mail: gernot.
kunz@gmail.com

Mag. Dr. Christian
Komposch,
ÖKOTEAM – Institut
für Tierökologie und
Naturraumplanung,
Bergmannsgasse 22,
8010 Graz,
E-Mail:
c.komposch@
oekoteam.at

- RIEDEL T. (1996): Zur Carabidenfauna von Waldgesellschaften unterschiedlicher Feuchtestufen in einem ostniedersächsischen Waldgebiet. – Braunschweiger naturkundliche Schriften 5: 35–53, Braunschweig.
- SCHMIDT J., TRAUTNER J. & MÜLLER-MOTZFELD G. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands: 139–204. In: GRUTTKÉ H., BINOT-HAFKE M., BALZER S., HAUPT H., HOFBAUER N., LUDWIG G., MATZKE-HAJEK G. & RIES M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Landwirtschaftsverlag, Münster, Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(4).
- STEGNER J. (1996): Laufkäferzönosen (Coleoptera: Carabidae) in unterschiedlich grundwasserbeeinflussten Erlenbruchwäldern (*Alnion glutinosae*) der Dübener Heide (Nordwestsachsen). – Insecta 4: 80–92, Berlin.
- STEGNER J. (2001): Laufkäfer in Erlenwäldern und ihre Eignung als Zielarten. – Angewandte Carabidologie Supplement 2: 33–50, Filderstadt.
- STURANI M. (1962): Osservazioni e ricerche biologiche sul genere *Carabus LINNAEUS* (sensu lato). – Memorie della Società Entomologica Italiana 41: 45–202, Genua.
- TURIN H., PENEV L., CASALE A., ARNDT E., ASSMANN T., MAKAROV K., MOSSAKOWSKI D., SZÉL G. & WEBER F. (2003): Species accounts: 151–284. – In: TURIN H., PENEV L. & CASALE A. (eds): The genus *Carabus* in Europe – a synthesis. Pensoft Publishers, Sofia.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [207_127](#)

Autor(en)/Author(s): Gunczy Johanna, Pail Wolfgang, Holzinger Werner E., Kunz Gernot, Komposch Christian

Artikel/Article: [Laufkäfer in Feuchtwäldern Kärntens unter besonderer Berücksichtigung der FFH-Art *Carabus variolosus nodulosus* \(Coleoptera: Carabidae\) 493-516](#)