

Ist der Gruben-Großlaufkäfer *Carabus (variolosus) nodulosus* ein Taxon des Anhangs II der FFH-Richtlinie in Deutschland?

Should Carabus (variolosus) nodulosus be considered an annex-II-species of the Habitats Directive ?

Stefan Müller-Kroehling

Abstract

The ground beetle *Carabus variolosus* FABRICIUS, 1787 is a species listed in appendix II of the EU habitats directive, as of the latest amendmend in 2004. Depending on the taxonomic point of view, this taxon includes or excludes *Carabus (variolosus) nodulosus* CREUTZER, 1799, a (sub)species indigenous to Central Europe. It is shown here that at the time the amendment of appendix II took place, a majority of taxonomic opinion favored the subspecific rank, and there definitely was no majority for the opposite opinion. The majority opinion is decisive for this question alone, as it implies that „*Carabus variolosus sensu habitats directive*“ means *C. variolosus sensu latu*. Thus, *Carabus variolosus nodulosus* should be considered a species of appendix II of the habitats directive, if no documents from the amendmend consultations exist that explicitly state the contrary. Regarding the habitat requirements of this species inhabiting pristine inundated woodland swamps this choice is very apt.



Abb. 1: *Carabus (variolosus) nodulosus* (CREUTZER, 1799).

1. Einleitung

Im Zuge der EU-Osterweiterung 2004 wurde der Gruben-Großlaufkäfer *Carabus variolosus* in den Anhang II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie aufgenommen. Durch neu hinzugekommene Arten ergeben sich für die bisherigen Mitgliedsstaaten nach jetzigem Kenntnisstand keine Nachmeldepflichten von Gebieten, wohl aber möglicherweise die Pflicht, diese neuen Schutzobjekte in den bereits gemeldeten Gebieten gemäß Art. 6 zu erhalten und ihren günstigen Erhaltungszustand sicherzustellen (BALZER et al. 2004).

Da *Carabus variolosus* s. str. ein osteuropäisches Taxon ist, das mitteleuropäische Taxon *Carabus nodulosus* aber regelmäßig als Unterart jener Art aufgefasst wird, stellt sich die Frage, ob die FFH-Richtlinie mit der Nennung von *C. variolosus* auch das Taxon *nodulosus* mit gemeint hat.

Der taxonomische Artbegriff ist nicht so eindeutig, dass sich die Frage auf taxonomischer Ebene nach heutigem Kenntnisstand abschließend beantworten ließe. Nach der rechtlichen Systematik der FFH-Richtlinie ist aber - und dies muss zum Verständnis vorliegenden Aufsatzes hervorgehoben werden - ohnehin nicht entscheidend, wie sich der Sachverhalt nach Vorliegen weiterer Forschungen herausstellt, sondern, welche „wissenschaftliche Meinung“ zum Zeitpunkt der Meldung hierzu vorherrschte. Galt - zum Zeitpunkt der Aufnahme in den Anhang II - *nodulosus* in der überwiegenden wissenschaftlichen Meinung als Unterart von *C. variolosus*, und nicht als eigene Art, so gehören die Vorkommen in Mitteleuropa zum Anhang II, und vice versa.

Aus diesem Grund handelt es sich bei der vorliegenden Arbeit auch ausdrücklich nicht um eine taxonomische. Vielmehr kann und muss anhand einer Literaturstudie - die das wissenschaftliche Meinungsbild und den Stand des Wissens widerspiegelt - versucht werden zu klären, ob *Carabus (variolosus) nodulosus* mit gemeint ist, wenn im erweiterten Anhang II der FFH-Richtlinie von „*Carabus variolosus*“ die Rede ist.

2. Auffassungen in der Literatur

Im Jahr 1799 wurde *Carabus nodulosus* von CREUTZER beschrieben. Die Beschreibung von *Carabus variolosus* geht auf FABRICIUS 1787 zurück. Beide Taxone gehören zur Untergattung *Hygrocarabus* THOMSON, 1875. Verschiedene Synonyme wie *Carabus hydrophilus* (REITTER 1896) oder *Carabus goricianus* (BORN 1911) sind bekannt.

Die hier durchgeführte Auswertung der Literatur aus den verschiedenen mitteleuropäischen Ländern mit Vorkommen der Art, berücksichtigt neben Monographien der Gattung *Carabus* und der Carabiden allgemein auch Beiträge, die der Art speziell gewidmet sind, beides jedoch ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Die weit überwiegende Zahl der Autoren betrachten das Taxon *nodulosus* als zu *variolosus* gehörig: ERICHSON (1860), KITTEL (1873/74), REITTER (1908), BREUNING (1926), MROZEK-DAHL (1928), BURMEISTER (1939), JEANNEL (1941), HORION (1942), WACHNITZ (1954), POSCHINGER & WACHNITZ (1955), FÜRSCHE (1956), MANDL (1956), STURANI (1962, 1963), MAGISTRETTI (1965), WEBER & WEBER (1966), KOTH (1974), FREUDE (1976), BLUMENTHAL (1981), TRAUTNER & GEIGENMÜLLER (1987), WERNER (1987), ARNDT (1989), BREZINA (1993), CALLOTT & SCHOTT (1993), WACHMANN et al. (1995), BREZINA (1999) und LÖBL & SMETANA (2003).

Nur vergleichsweise wenige Autoren sehen das Taxon *nodulosus* als eigene Art an: CASALE et al. (1982), MARGGI (1992), MORATI & HUET (1995), FOREL & LEPLAT (1995), HURKA (1996), ASSMANN et al. (1998), ARNDT & TRAUTNER (2004) und DEUVE (2004). Die meisten dieser Arbeiten, wie TURIN et al. (1993) und MORATI & HUET (1995), HURKA (1996) und ARNDT & TRAUTNER (2004) geben allerdings zu bedenken, dass es beide Auffassungen gebe, und verweisen dabei z.B. auf den Paläarktis-Katalog von LÖBL & SMETANA (2003).

In der frühen Literatur ist die Auffassung, es handele sich um eine Unterart, demzufolge praktisch ausschließlich vertreten. Dies ist insofern bemerkenswert, als es auch in dieser Zeit bereits eine sehr ausgereifte Taxonomie der Laufkäfer gab und durchaus einen sehr verbreiteten Trend, Taxone sehr stark aufzuspalten (sog. „Splitter“ im Gegensatz zu den „Lumpen“). Dies gilt ganz besonders ausgeprägt auch für die Gattung *Carabus*, die von zahlreichen zeitgenössischen Autoren in verschiedene Unterarten, Rassen, „Nationes“ und weitere subspezifische Taxone aufgespalten wurde.

Auch das bedeutendste Unterscheidungsmerkmal der beiden Formen, die genitalmorphologischen Unterschiede der Aedeagus-Spitze, war bereits bekannt, denn bereits der *Carabus*-Monograph BREUNING (1926) hat auf dieses Unterscheidungsmerkmal hingewiesen (zur Bewertung desselben siehe folgender Abschnitt).

Durchaus aber auch in der Literatur der letzten 10 Jahre und den speziellen Monographien der Gattung *Carabus*, und hier etwa zu gleichen Teilen, wird *C. nodulosus* als Unterart von *C. variolosus* angesehen.

Betrachtet man also die Literatur der letzten 150 Jahre, sind mehr als 80% der Fundstellen für einen Unterartstatus. In den letzten 50 Jahren sind es etwa 2/3 der Fundstellen, und in den letzten zwei Jahrzehnten halten sich beide Auffassungen etwa die Waage. Es erscheint daher gerechtfertigt, von einer Mehrheitsmeinung für die Unterart-Zuordnung zu sprechen, da viele der älteren Werke ja immer noch Gültigkeit besitzen und weiterhin eine sehr weite Verwendung finden. So ist beispielsweise das Werk von JEANNEL (1941) immer noch das aktuellste Bestimmungswerk für Frankreichs Carabiden. Tendenziell beruhen die älteren Werke dem Trend der Zeit entsprechend zudem auch auf der erheblich gründlicheren Auseinandersetzung mit morphologischen Merkmalen, und jedenfalls definitiv nicht auf einer weniger gründlichen.

3. Morphologisch-taxonomische Argumente

Die Auffassung, *C. nodulosus* sei eine eigene Art, basiert u.a. auf der Tatsache, dass sich die Verbreitungsgebiete beider Taxone (heute!) nicht überlappen und dass es genitalmorphologische Unterschiede gibt. Nur letzteres kann als faktisches Argument für eine Kreuzungsbarriere gelten, als Voraussetzung für die biologische Definition einer Art. Die heute existierende räumliche Trennung kann jedoch sehr gut auch durch Lebensraumverlust bedingt anthropogen sein, indem beide Teil-Verbreitungsgebiete möglicherweise an ihren Arealrändern Verluste erlitten haben. Die Karte bei BREUNING (1926) lässt durchaus diesen Schluss zu.

Wie erwähnt, hat bereits BREUNING (1926) auf die Unterscheidungsmöglichkeit der zwei Formen anhand des Aedeagus hingewiesen und benutzte es als Rasse-Merkmal. Auch die überwiegende Mehrzahl seiner Kollegen folgte ihm in dieser Einschätzung (s.o.).

Die Einführung der Trennung in zwei Arten bezog sich jedoch an erster Stelle auf dieses Merkmal. Diese Grundlage für die Trennung in zwei Arten ist jedoch nicht über jeden Zweifel erhaben. So haben beispielsweise ASSMANN & SCHNAUDER (1998) festgestellt, dass die Aedeagusform von *C. violaceus purpurascens* und *C. v. violaceus* einen erheblichen Unterschied aufweist, und es dennoch eine breite Hybridzone und fertile Nachkommen, und demnach keine Kreuzungsbarriere gebe. Aus diesem Grund werden beide Taxone überwiegend auch als Unterarten aufgefasst.

Neuere morphometrische und erstmals auch genetische Arbeiten an beiden Taxonen (*variolosus* und *nodulosus*) erfolgen derzeit an der Universität Lüneburg (EGGERS 2004, MATERN unveröff.), können für die Frage der Zuordnung zum Anhang II aber wie dargestellt keinen Aufschluss bringen.

4. Diskussion und Zusammenfassung

Die Mehrzahl der Autoren, darunter diverse ausgewiesene *Carabus*-Spezialisten, wie BREUNING, POSCHINGER und WACHNITZ, sowie insgesamt die Mehrzahl der Veröffentlichungen ca. im Verhältnis 3:1, fassen das Taxon *nodulosus* als Unterart von *Carabus variolosus* auf. Auch neuere Werke, wie das verbreitete und populäre Standardwerk von WACHMANN et al. (1995), sehen in der Mehrzahl das Taxon *nodulosus* als Unterart bei *variolosus*. TURIN et al. (2003) fassen zusammen: „Viele Autoren fassen *C. nodulosus* als Unterart von *C. variolosus* auf (z.B. BREZINA 1993, 1999). Weitere systematische Untersuchungen dazu sind notwendig.“ Eben solche Untersuchungen erfolgen derzeit, wie erwähnt (EGGERS 2004, MATERN & ASSMANN 2004). In den letzten zwei Jahrzehnten halten sich beide Auffassungen etwa die Waage.

Die **naturschutzfachliche Bewertung** fällt anders als die taxonomische eindeutig aus: *Carabus variolosus nodulosus* erfüllt alle Voraussetzungen für eine Leitart des Naturschutzes (MATERN & ASSMANN 2004). Die ausbreitungsschwache, hochgradig stenöke Art bewohnt ausschließlich hydrologisch intakte, quellige Sumpfwaldstandorte, in hohem Maße schützenswerte und selten gewordene Lebensräume, die zu einem erheblichen Teil auch unter den Anhang I der FFH-Richtlinie fallen. Es handelt sich in Bayern dabei vor allem um Eschen-Quellsumpf-Wälder vom Typ *Equisetum-Fraxinetum* und Eschen-Bachrinnenwälder vom Typ *Carici-Fraxinetum*, die beide unter den prioritären Lebensraumtyp *91E0 fallen (Abb. 2). *Carabus variolosus* kann als Charakterart dieser Habitattypen gelten (MÜLLER-KROEHLING 2005). Dennoch wäre *Carabus variolosus nodulosus* als Schutzobjekt keineswegs redundant, sondern ein wichtiges Merkmal zur Erkennung und Bewertung der besten Vorkommen dieses Lebensraumes in guten Erhaltungszustand und in ausreichender Größe. An diesem Beispiel zeigt sich, wie sich die überwiegend standörtlich-vegetationskundlich hergeleiteten Vegetationstypen und die über Leitarten hergeleitete Habitatqualität (räumliche Strukturen, zeitliche Kontinuität) komplementieren.



Abb. 2: Habitat der Art in der Isarleite (FFH-Gebiet 7341-371) ist der Eschen-Sumpfwald am Hangfuß.

Auf die **artenschutzrechtliche Problematik** sei am Rande auch hingewiesen. Aus vielen Teilen seines Verbreitungsgebietes gibt es erschreckende Berichte exzessiven Besammelns mit erkennbaren sehr schädlichen Effekten auf die lokalen Populationen (CASALE et al. 1982, CALLOTT & SCHOTT 1993, FÜRSCHE 1956), auch wenn eine solche Möglichkeit immer wieder aus Kreisen der Koleopterologie vehement verneint wird (vgl. hierzu zusammenfassend auch MÜLLER-KROEHLING in Vorb.). Diese Problematik verringert sich aus Sicht des mitteleuropäischen Taxons geringfügig, wenn *C. nodulosus* nur als Unterart des über Osteuropa leichter „verfügbaren“ *C. variolosus* aufgefasst wird, da nicht wenige Sammler nur auf Art-Niveau sammeln. Diesem Argument kann aber sicher bei der zuvor geführten Diskussion keine Bedeutung zukommen.

Zusammenfassend muss festgehalten werden, dass bis zum Zeitpunkt der Osterweiterung und damit einhergehenden Erweiterung der Anhänge die Mehrzahl der Autoren den in Deutschland heimischen *variolosus* als Unterart von *Carabus nodulosus*, d.h. als *Carabus variolosus nodulosus* auffassten, und nicht als eigene Art *C. nodulosus*. In den Veröffentlichungen der 1990er und 2000er Jahre halten sich beide Auffassungen in der Literatur zwar etwa die Waage, sehen sich aber einer sehr deutlichen Mehrheit für die Unterart-Zuordnung in den Werken aus vorangegangenen Jahrzehnten gegenüber, die auch in der Gegenwart noch weite Verwendung finden und Gültigkeit besitzen.

Nur eine solche Mehrheit der wissenschaftlichen Auffassungen ist das entscheidende Kriterium für die Bewertung der Frage, ob der west- und mitteleuropäische Teil der Population dem Anhang II der FFH-Richtlinie angehört. Neuere systematisch-taxonomische Erkenntnisse, die nach Aufstellung des Anhangs gewonnen worden wären (selbst wenn solche vorlägen), wären hingegen für die Fragestellung, wie der Anhang II aufzufassen ist, nicht entscheidend.

Der in Deutschland heimische *Carabus nodulosus variolosus* sollte daher als ein Taxon der FFH-Richtlinie gelten. In den gemeldeten FFH-Gebieten sollten diese Art und ihre Habitate daher bei der Managementplanung berücksichtigt werden. Die Art ist ein Qualitätszeiger für Sumpf- und Quellwälder und insofern aus fachlicher Sicht eine sehr wertvolle Ergänzung des Artenspektrums des Anhangs II der FFH-RL.

Danksagung

Für Hinweise und Diskussion danke ich Frau Dipl.-Biol. Andrea MATERN, Universität Lüneburg, und den Reviewern der Arbeit herzlich.

4. Literatur

- ARNDT, E. (1989): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Gattung *Carabus*. - Beitr. Ent. **39** (1): 63-103.
- ARNDT, E. & TRAUTNER, J. (2004): 4. Unterfamilie Carabinae. 4. Tribus: Carabinae. - In: MÜLLER-MOTZFELD, G. (Hrsg.): 28-60.
- ASSMANN, T. & SCHNAUDER, C. (1998): Morphometrische Untersuchungen an einer Kontaktzone zwischen *Carabus (Megadontus) violaceus* und *purpurascens* in Südwest-Niedersachsen. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt. **24**: 111-138.
- ASSMANN, T. ET AL. (1998): Carabidae. - In: LUCHT, W. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas **15** (4): 28.
- BALZER, S., E. SCHRÖDER UND A. SSYMANK (2004): Ergänzung der Anhänge zur FFH-Richtlinie auf Grund der EU-Osterweiterung. Natur und Landschaft **79** (4): 145-151.
- BLUMENTHAL, C. L. (1976): Gattung *Carabus* L. - In: FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas d. 2: 24-45, Goecke & Evers, Krefeld.
- BLUMENTHAL, C.L. (1976): Gattung *Carabus*. - In: FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas **2**: 24-45, Goecke & Evers, Krefeld.
- BLUMENTHAL, C. L. (1981): Einheimische *Carabus*-Arten als Bioindikatoren. - Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **34**: 70-77.
- BREUNING, S. (1926): Über *Carabus variolosus*. - Koleopt. Rdsch. **12**: 19-25.
- BREUNING, S. (1932): Monographie der Gattung *Carabus* L. - Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren **104**: 147-148 und 1166-1167.
- BREZINA, B. (1993): The Check-list of the Genus *Carabus*. - Klapelekiana (Praha) **29**: 1-164.
- BREZINA, B. (1999): World Catalogue of the Genus *Carabus* L.: Moskau, S. 54.
- BURMEISTER, F. (1939): Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf systematischer Grundlage. I. Adepfaga. I. Familienreihe: Caraboidea.
- CALLOTT, H.-J. & SCHOTT, C. (1993): Catalogue et Atlas des Colopteres d'Alsace, Tome 5, Carabidae. - Societe Alsacienne d'Entomologie/Musee Zoologique de l'Universite et de la Ville de Strasbourg, S. 18.
- CASALE, A., STURANI, M., TAGLIANTI, A.V. (1982): Coleoptera Carabidae I. Introduzione, Paussinae, Carabinae: Bologna, 499 S.
- CREUTZER (1799): Entomologische Versuche: 108.
- DEUVE, TH. (2004): Illustrated Catalogue of the Genus *Carabus* of the World (Coleoptera: Caribidae (Faunistica, 34). Pensoft. Moskau: 440 S.
- FOREL, J. & LEPLAT, J. (1995): Les Carabes de France. Venette: 320 S.
- EGGERS, J. (2004): Intra- und interspezifische Variabilität und Differenzierung bei gefährdeten Laufkäfern. Morphometrische Untersuchungen an *Hygrocarabus*-Taxa. - Unveröff. Diplomarbeit Univ. Lüneburg, 47 S.
- ERICHSON, W.E. (1860): Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. Erste Abteilung, erster Band. Berlin: 789 S.
- FÜRSCH, H. (1956): Funde von *Carabus variolosus* FBR. ssp. *nodulosus* FBR. - Nachr. Bl. Bayer. Ent. **5** (11): 112.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer **1**: Adepfaga - Caraboidea. Wien: 463 S.
- HURKA, K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Zlin: 565 S.
- JEANNEL, R. (1941): Coleopteres carabiques 1. Partie. - Fauna de France **39**: 571 S.
- KOTH, W. (1974): Vergesellschaftung von Carabiden bodennasser Habitate des Arnsberger Waldes verglichen mit der Renkonen-Zahl. - Abh. Westl. Landesmus. Naturkde. Münster **36** (3): 1-43.
- LÖBL, I. & SMETANA, A. (2003, Hrsg.): Catalogue of Palearctic Coleoptera **1**: Archostemata-Myxophaga-Adepfaga. Stenstrup: 819 S.
- MAGISTRETTI, M. (1965): Coleoptera Cicindelidae, Carabidae. Catalogo totografico. Bologna: 512 S.
- MANDL, K. (1968): Die Käferfauna Österreichs. VI. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus*, Nachtrag. - Kol. Rdsch. **46/47**: 17-53.
- MANDL, K. (1956): Die Käferfauna Österreichs. III. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus*, Nachtrag. - Kol. Rdsch. **34** (1-3): 4-41
- MARGGI, W.A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz **1** (Text). - Documenta Faunistica Helvetica **13**. - Neuchatel, 477 S.
- MATERN, A. & ASSMANN, T. (2004): Nationale Verantwortlichkeit und Rote Listen - *Carabus nodulosus* als Fallbeispiel für die Zusammenführung von Verbreitungsdaten und Gefährdungssituation und die damit verbundenen Probleme. - In: BfN-Tagungsband zum Fachsymposium "Ermittlung der nationalen Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Tierarten mit Vorkommen in Mitteleuropa". Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz (angenommen).
- MORATI, J. & HUET, M. (1995): Presence de *Carabus (Hygrocarabus) nodulosus*, dans le Jura francais. - Bull. Soc. ent. France **100** (2): 144.
- MROZEK-DAHL, T. (1928): Coleoptera I: Carabidae. - Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeressteile, 7. Teil. Jena: 210 S.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2005): Laufkäfergemeinschaften als Zielartensystem für die nach Artikel 13d BayNatschG geschützten Waldgesellschaften und die Wald-Lebensraumtypen des Anhanges I der FFH-Richtlinie in Bayerns Wäldern, unter Einbeziehung der natürlicherweise waldfreien Sonderstandorte im Wald. - Unveröff. Abschlußbericht Kuratoriumsprojekt V52, 248 S. + Anh.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (2004, Hrsg.): Bd. 2 Adepfaga 1: Carabidae (Laufkäfer). - in: FREUDE, H., HARDE, K.W., LOHSE, G.A. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas, 2. Aufl., Heidelberg/Berlin: 521 S.
- POSCHINGER F. VON & WACHNITZ, L. (1955): Genus *Carabus* L. im Bayerischen Wald. - Mitt. Münchner Ent. Ges. **44/45**: 418-442.
- REITTER, E. (1908): Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches **1**. Stuttgart: 248 S.
- SCHAUFUSS, C. (1915): Calwer's Käferbuch **1**, 6. Aufl., Stuttgart: 709 S.
- SHILENKOV, V.G. (1994): Catalogue of the *Carabus* species from Siberia with preliminary notes to the taxonomical revision. - In Desender, K. et al. (Eds.): Carabid Beetles: Ecology and Evolution: 63-69.
- STURANI, M. (1962): Osservazioni e ricerche biologiche sul genere *Carabus* Linnaeus (sensu lato). - Memorie della Societa Entomologica Italiana **41**: 45-202.
- STURANI, M. (1963): Osservazioni biologiche e morfologiche sul *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabricius. - Atti dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologica Rendiconti **11**: 182-184.
- TRAUTNER, J. & GEIGENMÜLLER, K. (1987): Sandlaufkäfer, Laufkäfer. Aichtal: 487 S.
- TURIN, H., PENEV, L. & CASALE, A. (2003): The Genus *Carabus* in Europe. A Synthesis. Sofia-Moscow: 511 S.
- WACHMANN, E., PLATEN, R. & BARNDT, D. (1995): Laufkäfer. Beobachtung, Lebensweise. Augsburg: 295 S.
- WACHNITZ, L. (1954): Neue Fundorte des *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* F. ssp. *nodulosus* F. im Bayerischen Wale und in Landshut a.d. Isar. - Nachr. Bl. Bayer. Ent. **3** (5): 39-40.
- WEBER, F. & WEBER, I. (1966): Wiederentdeckung des Laufkäfers *Carabus variolosus* F. im Arnsberger Wald. - Natur und Heimat **26**: 69-71.

WERNER, K. (1987): Zum Vorkommen von besonders geschützten Käfern im Altlandkreis Schongau (Bayern). – Ent. Z. **97**: 269-272.

submitted: 26.05.2006
reviewed: 06.07.2006
accepted: 07.09.2006

Autorenanschrift:

Stefan Müller-Kroehling

Sachgebiet Naturschutz

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Am Hochanger 11

85354 Freising

mkr@lwf.uni-muenchen.de