

Zeitschrift: Entomologica Basiliensia
Herausgeber: Naturhistorisches Museum Basel, Entomologische Sammlungen
Band: 22 (2000)

Artikel: Rekonstruktion der Ausbreitungsgeschichte von *Nebria castanea* Bonelli, 1810 (Coleoptera: Carabidae)
Autor: Hasselmann, M. / Molenda, R. / Sedlmair, D.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-980903>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INTERNATIONALE ENTOMOLOGEN-TAGUNG BASEL 1999

Rekonstruktion der Ausbreitungsgeschichte von *Nebria castanea* BONELLI, 1810 (Coleoptera:Carabidae)

von M. Hasselmann, R. Molenda & D. Sedlmair

Abstract. The center of distribution of *Nebria castanea* is the Alpine region in Europe. In this area the vertical-distribution of this flightless beetle extends above 1900 m a.s.l. Extra-alpine distribution of some population were found in the particular terrestrial island ecosystems, air-conditioned scree slopes, at an altitude of 400 m a.s.l. These separated populations form a disjunct distribution pattern. Using genetic techniques, the investigation was focussed on the process how and when the different populations of *Nebria castanea* has been colonized the extra-alpine habitats.

Key words. zoogeography - air-conditioned scree slopes - alpine-extra-alpine region - *Nebria castanea*

Einleitung

Nebria castanea ist im europäischen Alpenraum weit verbreitet und dort erst über 1900 m NN anzutreffen. Nördlich der Alpen ist dieser flugunfähige Laufkäfer in den Kaltluft erzeugenden Blockhalden, den höher gelegenen Karen und Lawinenrinnen des Schwarzwaldes (MOLENDA 1989), sowie in den höheren Lagen des Bayerischen Waldes (APFELBACHER, 1988) anzutreffen. Nach Aufnahme des Gesamtareals (Abb.1) wurde mit Hilfe von genetischen Techniken versucht, die möglichen Ausbreitungswege der Besiedlung der außeralpinen Habitate zu rekonstruieren. Untersuchungen des Mikroklimas der alpinen und extra-alpinen Biotope wurden mit einbezogen, um die jeweiligen Habitatansprüche der separierten Populationen zu vergleichen. *Nebria castanea* gilt als Gletscher- und Schneefeldrandtier. Demzufolge kommt den Eisrandlagen während der Maximalvereisung im Riss-Glazial eine Schlüsselrolle bei der Rekonstruktion möglicher Ausbreitungswege zu.

Material und Methoden

Daten zur Darstellung des Gesamtareals entstammen HOLDHAUS & LINDROTH (1939), BÄNNINGER (1959) und MOLENDA (1996). Die geographischen Positionen wurden mit dem Programm MAPPAD auf eine Umrißkarte geplottet. Exemplare von *Nebria castanea* aus 8 Lokalitäten und die endemische Art *Nebria rätzeri* BÄNNINGER, 1953 aus dem Schweizer Jura (Abb.4.) wurden gesammelt und aus der Thoraxmuskulatur die gesamt-genomische DNA extrahiert. In der Polymerase Chain Reaction wurde der mitochondriale DNA-Abschnitt der NADH-Dehydrogenase 1 (ND1) amplifiziert und in einer Länge von 363 Basenpaaren sequenziert. Das Alignment der Sequenzen wurde mit DNASIS durchgeführt, die anschließende Analyse erfolgte mit TREECON. Die Untersuchungen des Mikroklimas beschränkt sich zunächst auf Temperaturmessungen. Hierzu kamen automatische Datalogger mit einer 2h-Frequenz zum Einsatz (Typ: Tinytalk II der Firma Orion). Zur historischen Analyse wurde Kartenmaterial zu den Gletscherrandlagen von HANTKE (1987) herangezogen.

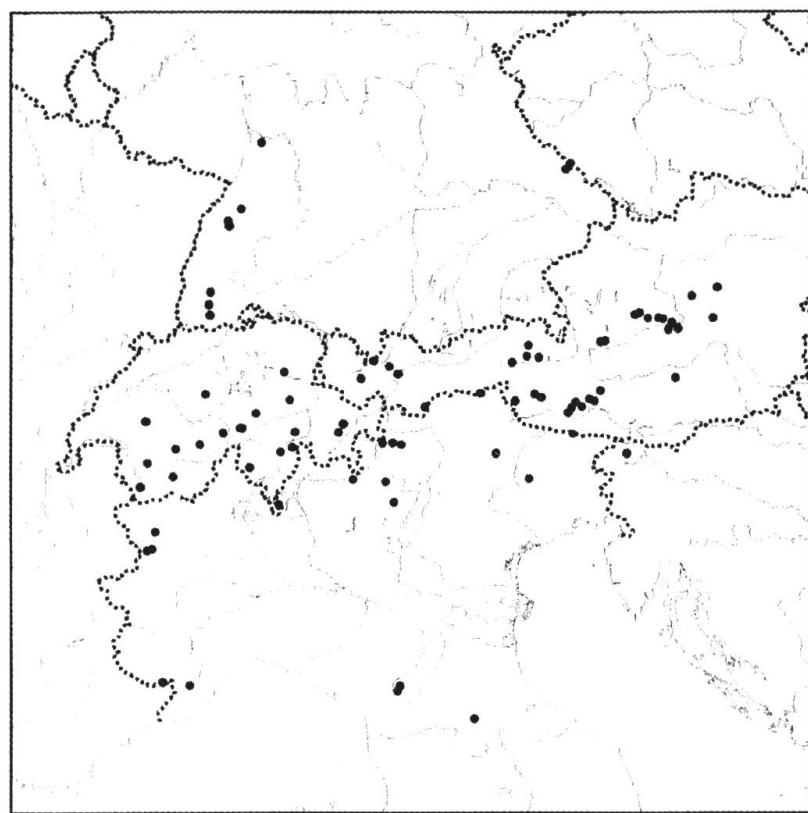


Abb.1: Bekannte Verbreitung von *Nebria castanea*

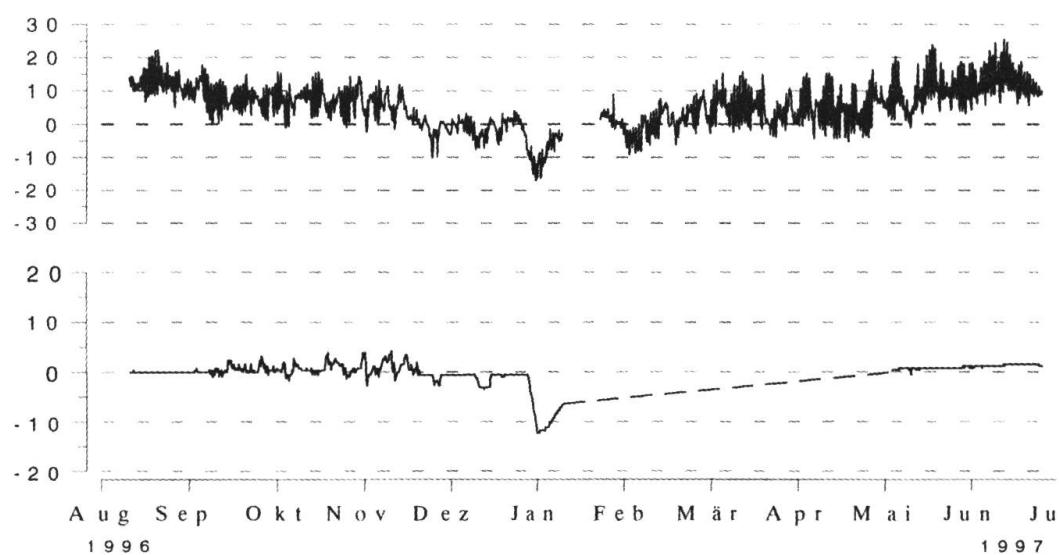


Abb. 2: Lufttemperatur in einem extra-alpinen Habitat (Präg, Schwarzwald). A: Umgebung in 2 m Höhe, B: im Luftstrom am Haldenfuß.

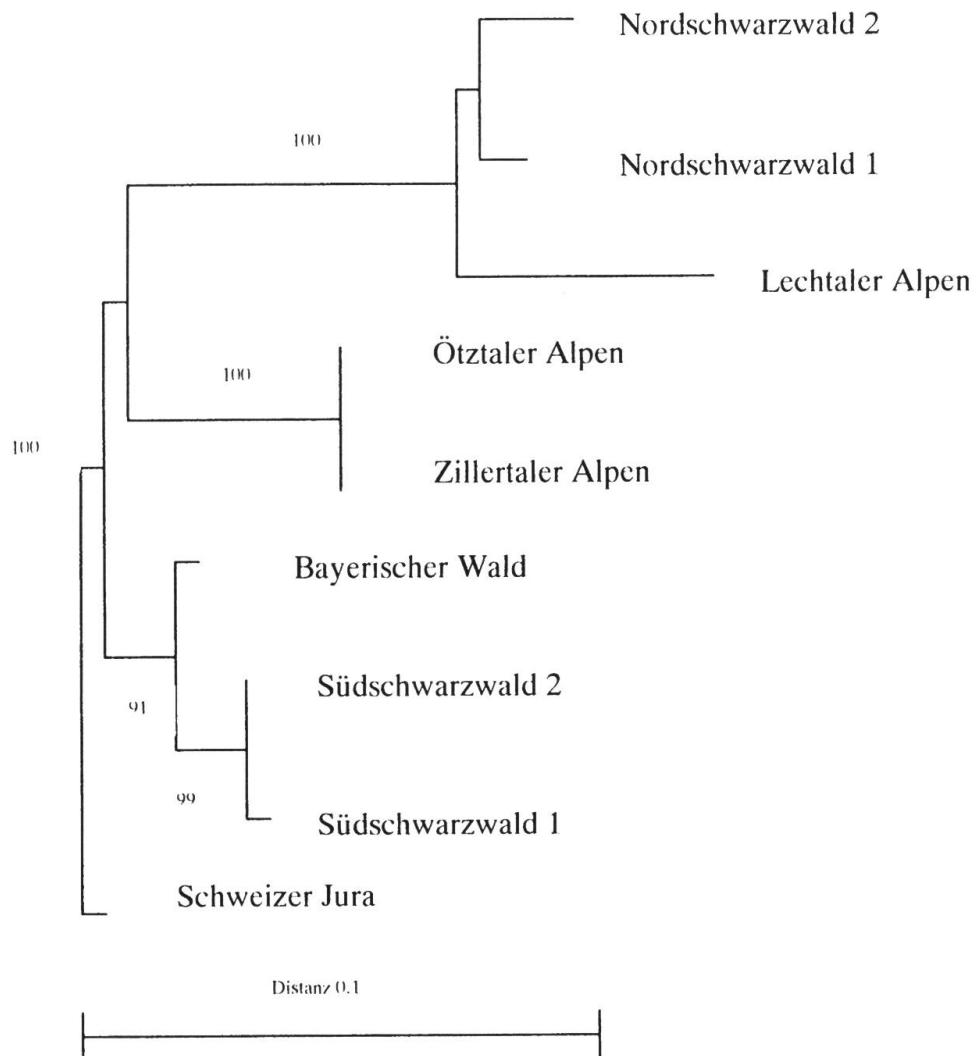


Abb.3: Neighbor-Joining auf Basis von KIMURA's 2 - Parameter Distanz Bootstrap-Werte für 300 Replikationen

Ergebnisse und Diskussion

Gesamtareal. - Abb.1 zeigt die bisherigen Daten zur Gesamtverbreitung von *Nebria castanea*. Der nördlichste Fundpunkt, in einer Blockhalde bei Heidelberg, entstammt der Angabe von v. HEYDEN, zitiert in HORION (1941). Bislang ist es uns trotz mehrmaligen Aufsuchens nicht gelungen diesen Nachweis zu bestätigen. Seit 1988 werden auch die Blockhalden und ähnliche Biotope in den Vogesen von Molenda intensiv untersucht. *Nebria castanea* konnte dennoch für die Vogesen bislang nicht nachgewiesen werden.

Mikroklima. - Bisher liegen Daten zu Luftströmung, relative Luftfeuchte und kontinuierliche Temperaturmessungen zu den außeralpinen Biotopen vor, die in einer durchschnittlichen Meereshöhe von 600 m gelegen sind. Abb. 2 zeigt einen Ausschnitt von Temperatur-Messreihen aus zwei Datalogger-Positionen. Die Position B ist direkt im Einflußbereich des Windröhrenaustritts im Fußbereich der Blockhalde gelegen, dort wo *Nebria castanea* seine Hauptaktivität zeigt. Die relative Luftfeuchte betrug hier

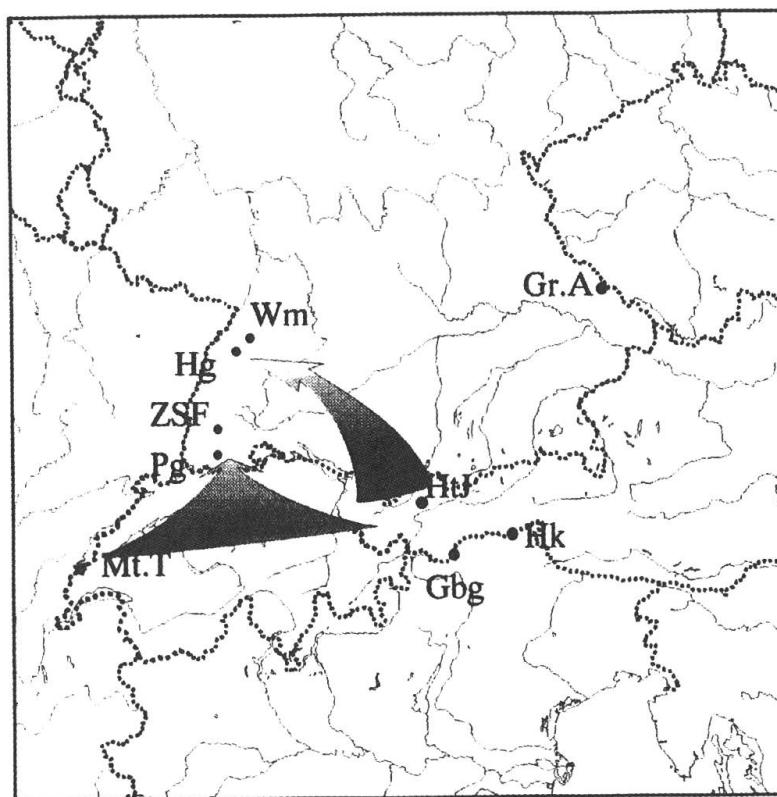


Abb.4: Mögliche Ausbreitungswege von *Nebria castanea* während der Riss-Eiszeit. Erläuterung im Text.

andauernd über 95%. Tagesamplituden zeichnen sich ausschließlich in der Stagnationsphase der Luftströmung im Herbst ab, bevor die Winterzirkulation eintritt. *Nebria castanea* lebt nur im Bereich der Kaltluftaustritte am Haldenfuß von Blockhalden.

Phänologie und Aktivitätsmuster. - Die Imagines von *Nebria castanea* sind im extraalpinen Blockhalden-Ökosystem von Mai bis November aktiv, die Larven konnten in der Zeit von Oktober bis April nachgewiesen werden (MOLENDA, 1989, 1996). Im alpinen Habitat (Ötztaler Alpen) hingegen treten die Imagines von Mai bis Oktober mit einem Aktivitätsmaximum im Juni/Juli auf, direkt nach der Schneeschmelze. Die Larven sind von Mai bis November und im Winter aktiv (DE ZORDO, 1979, GERE BEN, 1995). Über die Dauer des Generationszyklus der extraalpinen Populationen können noch keine Aussagen gemacht werden.

DNA-Sequenzanalyse. - Die Daten des sequenzierten Abschnittes der mitochondrialen DNA befinden sich in GenBank unter der Accession-Nummer AF112865 und sind dort einsehbar. Die Analyse mit TREECON ergab folgendes Phenogramm:

Die Ergebnisse aus dem Phenogramm (Abb. 3) favorisieren u. a. die in Abb. 4 dargestellte Besiedlungs-Hypothese. Die genetischen Distanzen zwischen den Südschwarzwald-Populationen (ZSF-Zastler Scheibenfelsen, Pg-Präg Südschwarzwald) und den Nordschwarzwald-Populationen (Wm-Wildseemoor, Hg-Hornisgrinde) weisen maximale Werte auf. Es ist daher wahrscheinlich, daß *Nebria castanea* den Schwarzwald aus wenigstens zwei unterschiedlichen Gebieten heraus besiedelt hat. Die bisherigen

Daten lassen die Möglichkeit zu, daß eine Besiedlung des Nordschwarzwaldes entlang des Ostrandes des Bodenseegletschers, ausgehend von dem Gebiet der Lechtaler Alpen (HtJ-Hahntennjoch) stattgefunden hat. Populationen aus dem rezenten Hauptareal (Hk-Hornkee-Zillertaler Alpen; Gbg-Gaisbergtal-Ötztauer Alpen) sind von denen des Südschwarzwaldes und des Bayerischen Waldes (Gr.A-Großer Arber) deutlich abgegrenzt. Die hier als Außengruppe gewählte *Nebria rätzeri* (Mt.T-Mont Tendre-Schweizer Jura) zeigt überraschenderweise eine geringere Distanz zu *Nebria castanea* als zwischen den einzelnen Populationen von *Nebria castanea*. Hier wäre der Art-Status von *Nebria rätzeri* zu diskutieren. Die Besiedelung des Schwarzwaldes ist sehr wahrscheinlich schon im vorletzten Glazial während der Riss-Eiszeit vor etwa 200.000 Jahren erfolgt. Zu dieser Zeit hatten die Gletschervorfelder des Nordalpenrandes und die des Schwarzwaldes direkten Kontakt und ermöglichten *Nebria castana* somit eine weitere Ausbreitung.

Literatur

- APFELBACHER, F. (1988): *Die Laufkäfer des Bayerischen Waldes (Coleoptera, Carabidae)*. - Der Bayerische Wald, 2: 16-33.
- BÄNNINGER, M. (1959): *Die schweizerischen Arten der Gattung Nebria Latr.* - Mitt. d. Schweiz. Ent. Ges., 32 (4): 337-356.
- DE ZORDO, I. (1979): *Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges. III. Lebenszylen und Zönotik von Coleopteren*. - Veröff. Uni. Innsbruck 118, Alpin-Biol. Stud. 11: 28-98.
- GEREBEN, B. A. (1995): *Co-occurrence and microhabitat distribution of six Nebria species (Coleoptera: Carabidae) in an Alpine glacier retreat zone in the Alps, Austria*. - Arctic and Alpine research, 27: 317-379.
- HANTKE, R. (1987): *Die Alpen im Eiszeitalter*. - Mitt. Naturforsch. Ges. Luzern, 29: 77-98.
- HOLDHAUS, K. & LINDROTH, C. H. (1939): *Die europäischen Coleopteren mit boreoalpiner Verbreitung*. - Ann. Nat. Mus. Wien, 50: 123-293.
- HORION, A. (1941): *Faunistik der deutschen Käfer. Bd. I: Adephaga-Caraboidea*. - Klostermann, Krefeld. 463 S.
- MOLENDI, R. (1989): *Ein Beitrag zur Kenntnis der Käferfauna der Kare, Lawinenrinnen und Eislöcher des Feldberggebietes im Schwarzwald. I. Carabidae*. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 14 (4): 935-944.
- MOLENDI, R. (1996): *Zoogeographische Bedeutung Kaltluft erzeugender Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa*. - Verh. naturwiss. Ver. Hamburg, 35: 5-93.

Anschrift der Autoren:

Martin Hasselmann,
Dr. Roland Molenda
Institut für Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie
Friedrich-Schiller-Universität
Erbertstraße 1,
D-07747 Jena
DEUTSCHLAND

Dipl.-Biol. Dieter Sedlmair
Angewandte Zoologie
Technische Universität München
D-85350 Freising
DEUTSCHLAND

