

Die Larven der alpinen Laufkäfergattung *Oreonebria* K. Daniel, 1903 in Österreich (Coleoptera: Carabidae)

Autor(en): **Strodl, Markus A. / Gereben-Krenn, Barbara-Amina / Huber, Charles**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Contributions to Natural History : Scientific Papers from the Natural History Museum Bern**

Band (Jahr): - **(2010)**

Heft 14

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-787053>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Larven der alpinen Laufkäfergattung *Oreonebria* K. DANIEL, 1903 in Österreich (Coleoptera: Carabidae)

Markus A. Strodl, Barbara-Amina Gereben-Krenn, Charles Huber & Harald W. Krenn

ABSTRACT

Contrib. Nat. Hist. 14: 1–20.

The genus *Oreonebria* K. DANIEL, 1903, which includes thirteen species, is distributed all over the European Alps. In Austria *Oreonebria* is represented by seven species: *O. atrata*, *O. austriaca*, *O. bremii*, *O. castanea*, *O. diaphana*, *O. picea* and *O. schusteri*. All species generally live in the alpine and high-alpine regions, where they inhabit dolines, block fields, alpine meadows and glacier retreat zones. The aim of this study is to describe the larval instars of the Austrian species of the genus *Oreonebria*. The results of the morphometry and chaetotaxy have enabled us to give a determination key for the higher instars of the genus *Oreonebria*. The first instars are very similar to each other and hardly separable by morphological characteristics. The main characteristics for classifying the higher instars are measurements of the cephalic capsule (head width), the number of setae of the urogomphi and the number of setae of the ventral sclerite of the pygidium.

Keywords: Coleoptera, Carabidae, *Oreonebria*, larvae, determination key, Austrian Alps.

Einleitung

Die Laufkäfergattung *Oreonebria* K. DANIEL, 1903 umfasst dreizehn Arten, die über den gesamten Alpenbogen verbreitet sind und sich teilweise in geographisch unklar abgrenzbare Unterarten teilen (Bänninger 1960, Huber 2004). In Österreich ist die Gattung *Oreonebria* mit sieben Arten vertreten: *O. atrata*, *O. austriaca*, *O. bremii*, *O. castanea*, *O. diaphana*, *O. picea* und *O. schusteri*. Die Arten sind in ihrem Vorkommen hauptsächlich auf das Hochgebirge beschränkt. Sie können aber, sofern der geeignete Lebensraum zur Verfügung steht, auch in tieferen Lagen bis 700 m (Schwarzwald; Huber & Molenda 2004) vorkommen. Die ökologischen Ansprüche der *Oreonebria*-Arten sind

verschieden (Bänninger 1960, Koch 1989, Molenda 1989, Molenda 1996, Manderbach & Plachter 1997, Huber & Molenda 2004, Huber & al. 2005, Strodl & al. 2007). Einige Arten besiedeln das Spaltensystem von Block- und Schutthalden (*O. atrata* und *O. bremii* sowie *O. angusticollis* in den französischen Alpen). Typische Bewohner schütterer, feuchter alpiner Rasen sind *O. castanea*, *O. schusteri* und (eingeschränkt) *O. picea*. Weiters besiedeln sie auch Lebensräume, die durch den Gletscherrückgang erst jüngst eisfrei geworden sind (Gereben 1995, Gereben-Krenn & Krenn 2000, Strodl & al. 2007). Im Gegensatz zur Gattung *Nebria* fehlen bei *Oreonebria* ripicole Arten.

Das Verbreitungsgebiet von *O. castanea* erstreckt sich über den ganzen Alpenbogen. Die Verbreitung von *O. austriaca* reicht vom Brenner bis zu den östlichen Ausläufern der Alpen (Schneeberg, Niederösterreich). Das Hauptverbreitungsgebiet von *O. diaphana* sind die Süd- und Südostalpen bis nach Kroatien. In Österreich kommt diese Art nur auf einigen den Karawanken vorgelagerten Gebirgsstöcken vor (z. B. Hochobir, Petzen). *O. schusteri* ist ein Endemit der Koralpe (Kärnten). Die Verbreitung von *O. atrata* beschränkt sich auf das Gebiet der Niederen und Hohen Tauern. *O. bremii* und *O. picea* erreichen in Tirol ihre östlichste alpine Ausbreitung (zur Verbreitung siehe Marggi 1992, Huber 2004, Huber & al. 2005, Luka & al. 2009).

Alle Arten sind ungeflügelt und kältepräferent. Die Adulten beginnen ihre Aktivität direkt nach der Schneeschmelze im Mai bis Juni (Kaufmann & Juen 2001). Die Eiablage erfolgt im Frühsommer, die beiden ersten Larvenstadien erscheinen noch im Herbst desselben Jahres. Alle *Oreonebria*-Arten haben drei larvale Entwicklungsstadien, die dem campodeoiden, oligopoden Larventypus entsprechen. Die Primärlarve (erstes Larvenstadium) ist unpigmentiert (Huber 1993), was für eine unterirdische Lebensweise spricht. Alle *Oreonebrien* sind Larvalüberwinterer, wobei das zweite oder dritte Larvenstadium (Abb. 1) in einer Diapause den Winter überdauert. Im Frühjahr folgen die Häutung zum dritten Larvenstadium und die Verpuppung (Huber 1993).

Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind Larven nur von *Oreonebria atrata* und *O. castanea* beschrieben (Jung 1980, Arndt 1991). Das Ziel dieser Arbeit ist die Beschreibung der bisher unbekanntenen Larvenstadien der österreichischen Arten der Gattung *Oreonebria* und die Erstellung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels für diesen geographischen Raum.

Material und Methode

Die Larven von *Oreonebria austriaca*, *O. diaphana* und *O. schusteri* stammen aus eigenen Aufsammlungen (Strodl & al. 2007), diejenigen von *O. bremii* und *O. picea* waren Leihgaben des Naturhistorischen Museums der Burgergemeinde Bern (NMBE). Bisher konnten Primärlarven von *O. austriaca*, *O. diaphana* und *O. schusteri* weder gefangen noch nachgezüchtet werden. Die Daten zu den Larven von *O. castanea* und *O. atrata* stammen aus Jung (1980), Arndt (1991) sowie aus unveröffentlichten Expertisen von Charles Huber (NMBE).

Die relevanten Körpermassive wurden wie folgt gemessen: Kopfkapselbreite: Distanz zwischen den ipsilateralen Parietalen; Kopfkapsellänge: Distanz zwischen Nasale und der Halseinschnürung; Urogomphilänge: Distanz zwischen der membranösen Basalnaht und Apex; Körperlänge: Distanz zwischen Nasale und dem distalen Ende des neunten Abdominalsegments. Die Angaben zur Körperlänge sind Richtwerte, die vom Konservierungszustand der einzelnen Individuen abhängig sind. Die Chaetotaxie folgt Bousquet & Goulet (1984) und Arndt (1993). Zur Beurteilung der Verhältnisse der Urogomphiborsten zueinander (nur bei L₁) wurden diese von lateral betrachtet. Die Systematik folgt Müller-Motzfeld (2004). Für die morphometrische Auswertung wurde das Statistikprogramm SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) verwendet. Die Zeichnungen wurden mit dem Grafikprogramm OCAD 7 (Steinegger Software, Baar, Schweiz) digitalisiert.

Abkürzungen für die Chaetotaxie:

AN	Antennomer
CO	Coxa
EP	Epipleurit
FE	Femur
FR	Frontale
gMX	Borstenfeld des Stipes
Kkb	Kopfkapselbreite
LA	Labium
ME	Meso- und Metanotum
MN	Mandibel
MX	Maxille
PA	Parietale
PR	Pronotum
PY	Pygidium
ST	Sternit
TA	Tarsus

TE	Abdominaltergit
TI	Tibia
TR	Trochanter
UR	Urogomphi

Ergebnisse

Gemeinsame Merkmale der ersten Larvenstadien (L₁) (Abb. 2)

Der Körper ist bei allen untersuchten Arten reinweiss und unpigmentiert. Die Borsten sowie die Spitzen der Mandibeln und distalen Anteile der Maxillarpalpen sind braun. Im posterioren Bereich des Frontale befinden sich zwei subparallele, dunkelbraune Eileisten (Oviruptoren). Der Kopf ist quadratisch mit deutlicher Halseinschnürung und sechs Stemmata (Abb. 2/1). Das Nasale ist vierzählig, wobei die mittleren Zähne deutlich hervorragen, bei *O. bremii* etwas verflacht. Das Verhältnis zwischen Kopfkapsellänge und Kopfkapselbreite beträgt 0.9–1. Die Körperlänge beträgt durchschnittlich 5 mm.

Das Frontale trägt acht Borsten, FR₂–FR₇ und FR₁₀–FR₁₁. Die Borsten FR₁, FR₈ und FR₉ fehlen. Das Parietale besitzt den vollständigen Borstensatz PA₁–PA₁₉ (Abb. 2/1, 2/2).

Die Maxillen gliedern sich in Cardo, langen Stipes, konusförmige Lacinia, zweigliedrige Galea und viergliedrigen Palpus (Abb. 3/5). Die Ligula des Labiums ist unpaarig, schlank und nur halb so gross wie das Basalglied des zweigliedrigen Labialpalpus (Abb. 3/4a, 3/4b). Das Endglied des Palpus ist ein wenig kürzer als das Basalglied. Auf dem Prämentum befinden sich die Borsten LA₁, LA₂, LA₃ und LA₅; LA₄ fehlt. Die Ligula trägt die Borste LA₆. Die Antennen sind viergliedrig, die Antennomere I und II sind asetos. Die beiden distalen Antennenglieder besitzen 3 bzw. 4 Borsten, AN₁–AN₇.

Die Mandibeln tragen die Borste MN₁.

Das Pronotum weist 11 Bosten auf, wobei die Borsten PR₅, PR₇ und PR₈ fehlen. Am Meso- und Metanotum sind ME₁–ME₇, ME₉ und ME₁₁–ME₁₄ vorhanden, ME₈ und ME₁₀ fehlen (Abb. 2/3). Das Verhältnis Pronotumbreite zu Pronotumlänge beträgt 0.9.

An den Tergiten sind TE₁–TE₃, TE₆, TE₇, TE₁₀ und TE₁₁ sichtbar (Abb. 2/5). Die Sternite des 7. Abdominalsegments sind nicht verwachsen. Mediansklerit, inneres und äusseres Sklerit mit sechs Borsten ST₂–ST₆. Anteriorsternit mit ST₁. Am Epipleurit befinden sich die Borsten EP₁ und EP₂. Die Sternite des 8. Abdominalsegments sind teilweise verwachsen und erst im 9. Abdominal-

segment als Sternalplatte ausgebildet. Sie trägt die Borsten ST₁ und ST₃₋₆ (Abb. 2/6).

Das Pygidium trägt sechs Borsten, PY₅ fehlt. Die Borste PY₇ befindet sich am länglichen, ventralen Sklerit. Die paarigen Urogomphi sind mit einer Membran mit dem 9. Abdominalsegment verbunden. Sie tragen die Borsten UR₁–UR₈, UR₄ nach apikal wenig hinter der Mitte inserierend (Abb. 5/1). Der Abstand UR_{4/5} ist fast doppelt so gross wie UR_{5/6}. UR₇ ist deutlich von der Spitze entfernt. Der Abstand UR_{6/7} ist weniger als doppelt so gross wie UR_{7/8}, bei *O. bremii* und *O. picea* ist dieser Abstand fast gleich. Das Verhältnis zwischen Kopflänge und Urogomphilänge beträgt 0.8.

Die drei Beinpaare sind als Laufbeine ausgebildet und besitzen zwei Klauen am Tarsus, die vordere Klaue ist länger und stärker ausgebildet. Tibia, Femur und Trochanter tragen die vollständigen Borstensätze TI₁–TI₇, FE₁–FE₆, und TR₁–TR₈. Die Coxa mit CO₁–CO₇, CO₉, CO₁₀–CO₁₅. CO₈ und CO₁₆ fehlen. Tarsus mit TA₁, TA₂ und TA₇ (Abb. 2/4a, 2/4b).

***Oreonebria atrata* (DEJEAN, 1826)**

Herkunft:

Hochtor, Steiermark, A, 2550 m. Imagines vom 8. 7. 1997, leg. Huber.

Morphologie:

Kkb L₁ (ex ovo): 0.78 mm (N = 1)

***Oreonebria bremii* (GERMAR, 1831)**

Herkunft:

Kandersteg, Kanderfirn, Kt. Bern, CH, 2480 m. Imagines vom 26. 7. 1993, leg. Huber & Kobel.

Morphologie:

Kkb L₁ (ex ovo): 0.68–0.82 mm (0.75 ± 0.04 mm; N = 16)

***Oreonebria castanea* (BONELLI, 1810)**

Herkunft:

Ulrichen, Nufenen, Lengtal, Lengtalstafel, Kt. Wallis, CH, 2350 m. Imagines vom 20. 6. 1999, leg. Huber (6 L₁).

Saas Almagell, Mattmark, Mt. Moro-Pass, Kt. Wallis, CH, 2450 m. Imagines vom 21. 7. 1994, leg. Huber (14 L₁).

Morphologie:

Kkb L₁ (ex ovo): 0.73–0.78 mm (0.73 ± 0.02 mm; N = 20)

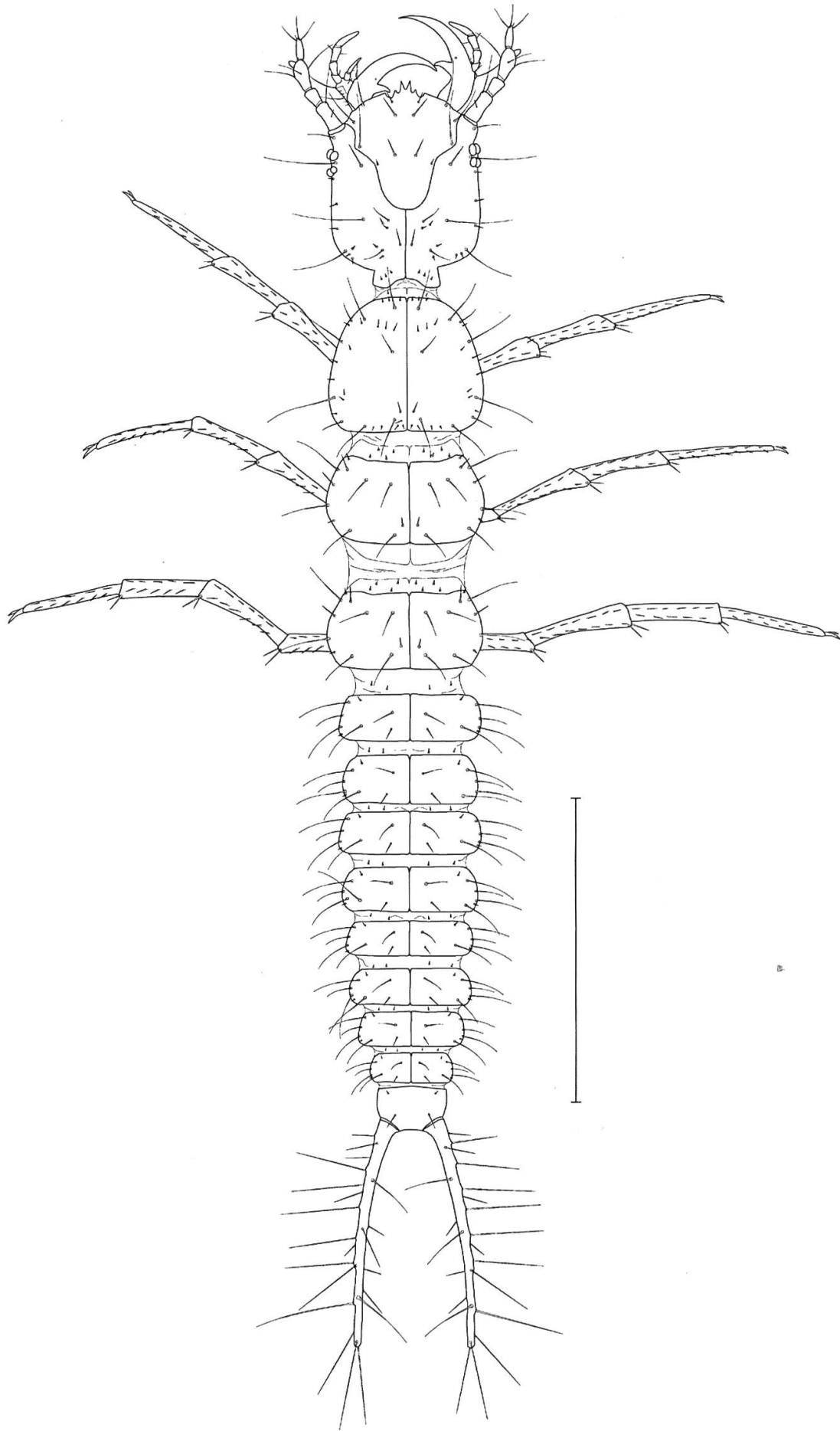


Abb. 1: Drittes Larvenstadium von *Oreonebria austriaca*. Masstrich 2 mm.

***Oreonebria picea* (DEJEAN, 1826)**

Herkunft:

Finhaut, Emosson, Kt. Wallis, CH, 2200 m. Imagines vom 22. 7. 1992, leg. Huber.

Morphologie:

Kkb L₁ (ex ovo): 0.73–0.78 mm (0.75 ± 0.03 mm; N = 3)

Gemeinsame Merkmale der höheren Larvenstadien (L₂, L₃) (Abb. 1)

Der Kopf ist parallelseitig ohne ausgeprägten Wangen, mit deutlicher Halseinschnürung und sechs Stemmata. Das Verhältnis zwischen Kopfkapsellänge und Kopfkapselbreite beträgt 1.0–1.1. Das Nasale ist vierzählig, wobei die mittleren Zähne deutlich hervorragen. Auf dem Frontale befindet sich eine sekundäre Borste FR_α. Auf dem Parietale befinden sich ausser den 19 primären Borsten noch mehr als 25 weitere, sekundäre Borsten (Abb. 3/1, 3/2).

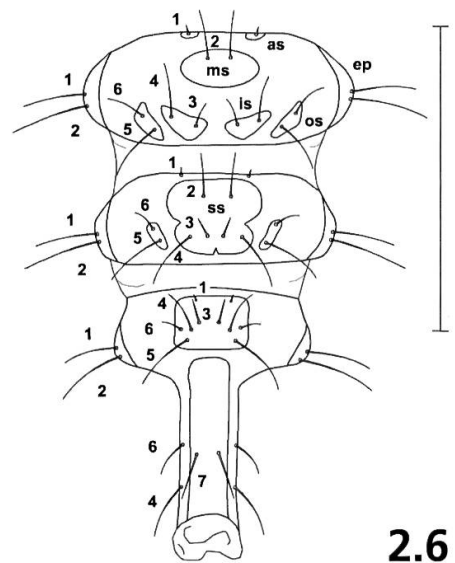
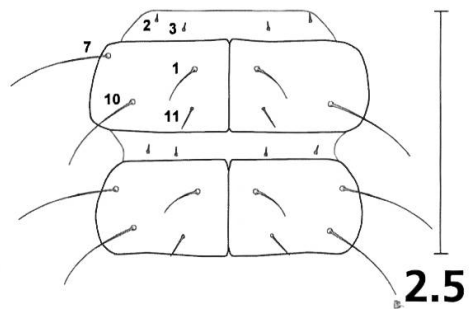
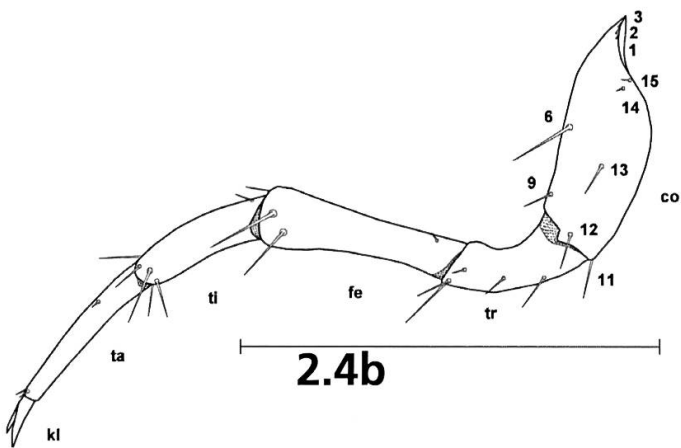
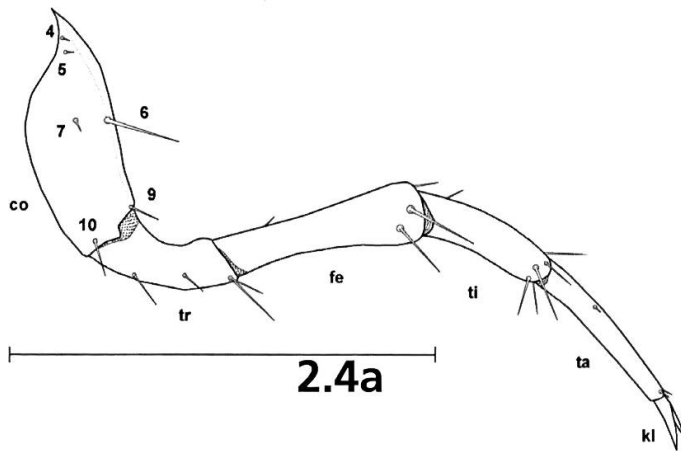
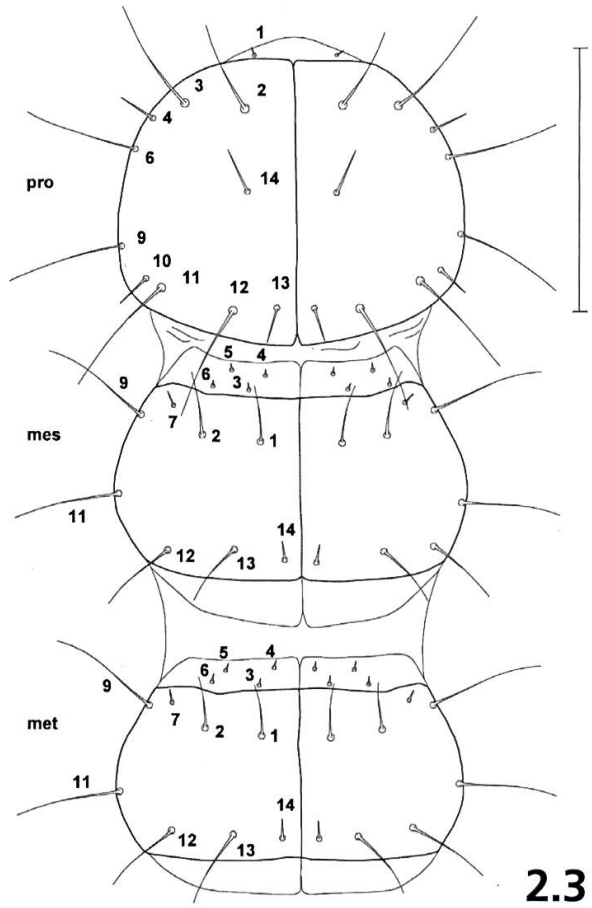
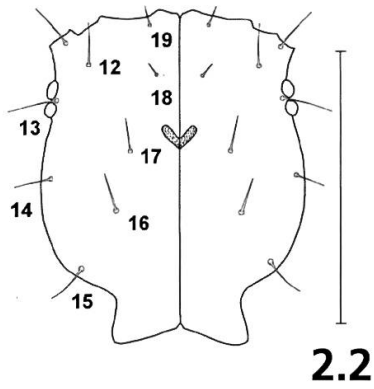
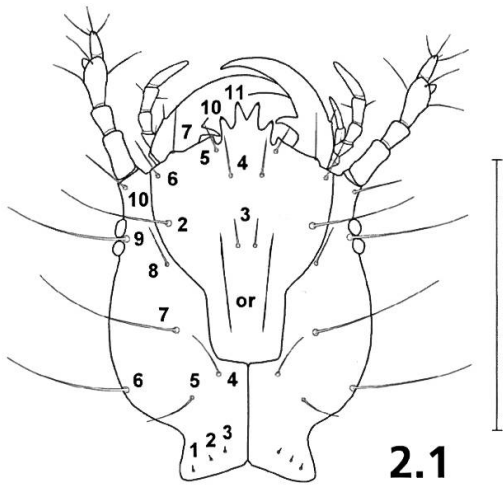
Die Mandibeln sind schlank, sichelförmig mit einfachem Innenrand und basaler Aussenborste MN₁. Die Maxillen gliedern sich in Cardo, langen Stipes, konusförmige Lacinia, zweigliedrige Galea und viergliedrigen Palpus. Das Hautfeld (amb) umfasst 40–50% der Stipeslänge.

Das Labium ist gleich wie im ersten Larvenstadium ausgebildet. Die Antennen sind viergliedrig und dreiviertel so lang wie die Kopfkapsel. Das bisetose Antennomer I trägt eine lange und eine kurze Borste (Abb. 3/3). Bei *O. schusteri* treten gelegentlich Individuen mit drei Borsten auf dem Antennomer I auf. Das Antennomer II ist asetos. Die beiden distalen Antennenglieder sind tri- bzw. quadrisetos.

Das Pronotum ist annähernd quadratisch mit stark verrundeten Ecken und gleich breit wie die Kopfkapsel. Es trägt die primären Borsten PR₁–PR₁₄; PR₅ fehlt. Die Anzahl sekundärer Borsten ist variabel: Beispielsweise hat *O. schusteri* 13, *O. austriaca* bis 26 sekundäre Borsten. Mesonotum und Metanotum sind annähernd quadratisch, jedoch etwas kürzer als das Pronotum. Die Anzahl und Stellung der Borsten ist auf beiden Nota gleich: ME₁–ME₁₄ sowie eine sekundäre Borste ME_α am Seitenrand zwischen den Borsten ME₁₁ und ME₁₂ (Abb. 4/1).

Die Tergite tragen die primären Borsten TE₁, TE₂, TE₃, TE₅, TE₇, TE₉ und TE₁₀. TE_α steht unmittelbar neben TE₉ (Abb. 4/3). Es gibt häufig weitere sekundäre Borsten, die chaetotaktisch nicht zuzuordnen sind.

Die Ventralsklerite sind bis zum 7. Sternit voneinander getrennt. Ab dem 8. Sternit sind Mediansklerit und inneres Sklerit, im 9. Sternit auch die Anterior-sklerite, zu einer Sternalplatte verschmolzen. Die Hypopleurite des 7. und 8.



Abdominalsegmenten tragen 5–6 Borsten, die Epipleurite ausser EP₁ und EP₂ noch drei sekundäre Borsten. Die Sternalplatte des 9. Abdominalsegmentes mit ST₁ und ST₃–ST₅; Borste ST₂ fehlt (Abb. 4/2).

Das Pygidium ist stark nach ventral gebogen. Es trägt 5 primäre Borsten PY₁–PY₄ und PY₆. PY_α liegt im anterioren Bereich von PY₆ (Abb. 4/4). Das längliche ventrale Sklerit mit zwei Reihen zu je 6 Borsten (*O. castanea*, *O. diaphana*, *O. picea*) oder 8 Borsten (*O. austriaca*, *O. atrata*, *O. breinii*, *O. schusteri*). Die Anzahl der Borsten der paarigen Urogomphi ist artspezifisch und kann an den beiden Ästen leicht voneinander abweichen (Abb. 5/2, 5/3).

Die drei Beinpaare sind als lange Laufbeine ausgebildet, mit zwei Klauen am Tarsus, von denen die vordere länger und stärker ausgebildet ist (Abb. 3/6). Die Beine des dritten Beinpaars sind um ein Drittel länger als diejenigen des ersten Beinpaars.

***Oreonebria austriaca* (GANGLBAUER, 1889) (Abb. 1)**

Fundort:

Schneeberg, Eislöcher, Niederösterreich A, 1900 m, Subterranfallen 2000–2002, leg. Gereben-Krenn & Krenn.

Morphologie:

Kkb L₂: 0.95–1.07 mm (1.03 ± 0.04; N = 181)

Kkb L₃: 1.10–1.25 mm (1.16 ± 0.04; N = 50)

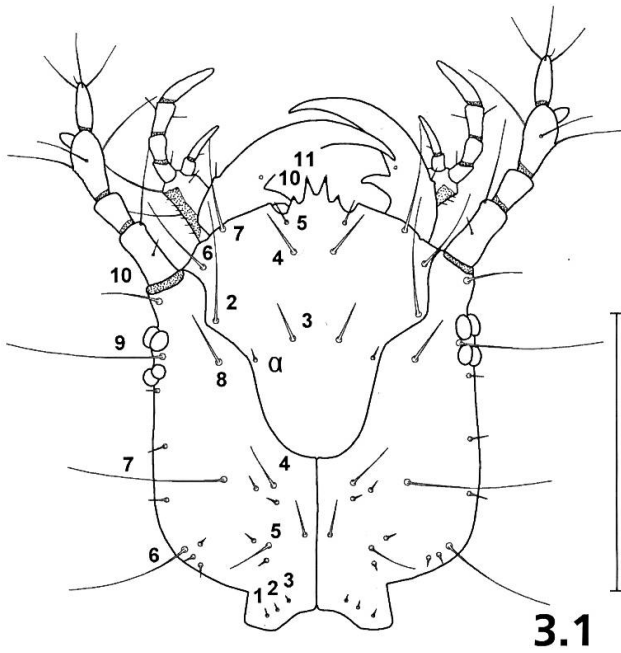
Körperlänge L₂: 6.4–10.2 mm

Körperlänge L₃: 6.8–11.8 mm

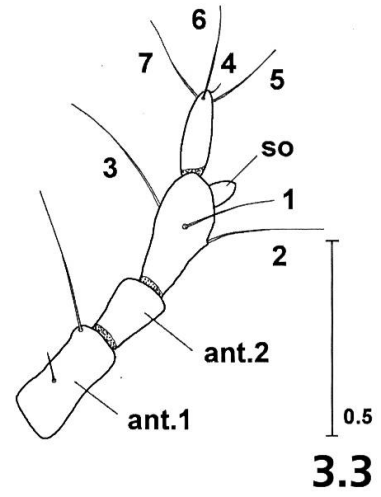
Färbung: Der Kopf ist honiggelb und weist eine leichte Fleckenzeichnung entlang der Coronalnaht und dem posterioren Frontale auf. Die übrigen Kopfanhänge sowie das 9. Abdominaltergit und die Urogomphi sind ebenfalls honiggelb. Pronotum und Beine sind heller als die Kopfkapsel. Meso- und Metanotum sowie die Abdominaltergite und Sternite 1–8 weisen eine bleiche nussbraune Färbung auf. Das dritte Larvenstadium ist im gesamten Erscheinungsbild dunkler.

Kopf: Die Antennen sind 0.7x (L₂) bzw. 0.8x (L₃) so lang wie die Kopfkapsel. Das Antennomer I ist 1.5x (L₂) bzw. 1.4x (L₃) länger als Antennomer II. Das Verhältnis der Länge zur Breite des Antennomers II beträgt 1.3 für L₂ bzw. 1.6

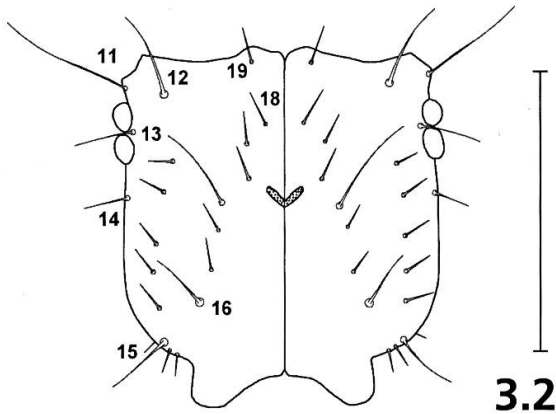
Abb. 2: Erstes Larvenstadium von *Oreonebria atrata*. – 2.1: Kopf (dorsal), or – Oviruptor; – 2.2: Kopf (ventral); – 2.3: Thorax mit Pro-, Meso- und Metanotum; – 2.4a: Rechtes Mittelbein (lateroventral), co – Coxa, tr – Trochanter, fe – Femur, ti – Tibia, ta – Tarsus, kl – Klauen; – 2.4b: Rechtes Mittelbein (lateral); – 2.5: 7. und 8. Tergit; – 2.6: 7. bis 9. Sternit und Pygidium, as – Anteriorsklerit, ms – Median-sklerit, is – Inneres Sklerit, os – Äusseres Sklerit, ep – Epipleurit, ss – Sternalsklerit. – Massstriche: 1mm.



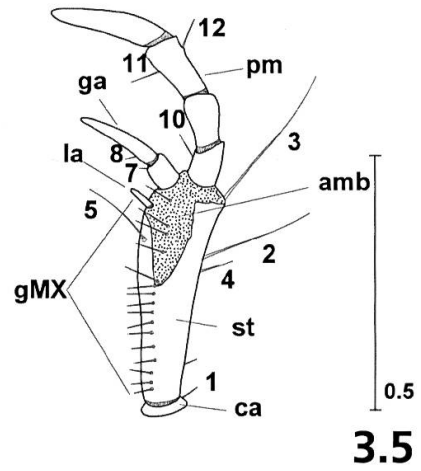
3.1



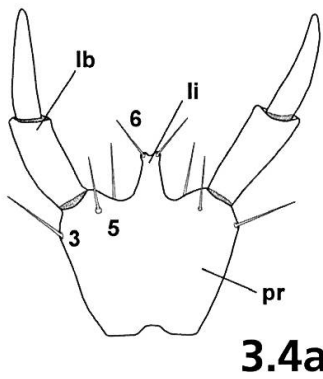
3.3



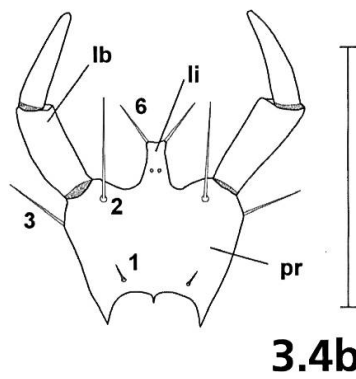
3.2



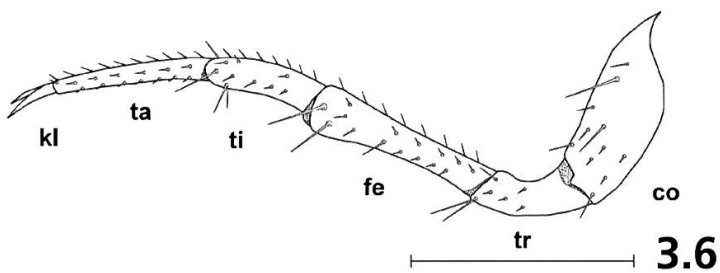
3.5



3.4a



3.4b



3.6

für L₃. Das Antennomer I ist bisetos, Antennomer II asetos. Das Hautfeld im Stipes der Maxillen (amb) hat eine Ausdehnung von 50% der Stipeslänge. Im Hautfeld befinden sich 6–7 Borsten, 10 Borsten liegen ausserhalb des Hautfeldes im übrigen Teil des Borstenfeldes gMX.

Urogomphi: 29–33 Borsten. Die Kopfkapsellänge entspricht beim zweiten Larvenstadium der 0.7-fachen bzw. beim dritten Larvenstadium der 0.6-fachen Urogomphilänge.

***Oreonebria bremii* (GERMAR, 1831)**

Fundorte:

Ferden, Lötschenpass, Kt. Wallis, CH, 2680 m, 11. 10. 1991 (1 L₂), leg. Hoess.
Kandersteg, Kanderfirn, Kt. Bern, CH, 2350 m, 3. 10. 1990 (19 L₂), 2 L₂ ex ovo (Imagines vom 26. 7. 1993), alle leg. Huber & Kobel.

Kandersteg, Kanderfirn, Kt. Bern, CH, 2480 m, 12. 7. 1987 (1 L₃), 24. 6. 1989 (21 L₃), 18. 6. 1993 (2 L₃), alle leg. Huber & Marggi.

Scuol, Piz Champatsch, Kt. Graubünden, CH, 2800 m, 8. 7. 1990 (1 L₃), leg. Huber.

Morphologie:

Kkb L₂: 0.86–0.95 mm (0.92 ± 0.02 mm; N = 22)

Kkb L₃: 1.0–1.1 mm (1.04 ± 0.03; N = 25)

Körperlänge L₂: 7.5–8.0 mm

Körperlänge L₃: 8.5–9.0 mm

Färbung: Der Kopf ist rötlichbraun mit deutlicher Fleckenzeichnung entlang der Coronalnaht und dem posterioren Frontale. Beim zweiten Larvenstadium ist der Kopf deutlich dunkler als der übrige Körper. Das dritte Larvenstadium ist im gesamten Erscheinungsbild dunkler. Das Meso- und Metanotum sowie die Abdominaltergite und Sternite 1–8 des dritten Larvenstadiums weisen eine ähnlich starke rotbraune Färbung auf wie auf dem Kopf. Die übrigen Kopfhänge sowie das 9. Abdominaltergit sind heller als die Kopfkapsel.

Kopf: Die Antennen sind 0.7x so lang wie die Kopfkapsel. Das Antennomer I ist 1.5x länger als Antennomer II. Das Verhältnis der Länge zur Breite des Antennomers II beträgt 1.5 für L₂ bzw. 1.4 für L₃. Das Antennomer I ist bisetos (gelegentlich treten im dritten Larvenstadium Individuen mit 3 oder 4 Bors-

Abb. 3: Drittes Larvenstadium von *Oreonebria austriaca*. – 3.1: Kopf (dorsal); – 3.2: Kopf (ventral); – 3.3: Rechte Antenne, ant – Antennomer, so – Sinnesorgan; – 3.4a: Labium (dorsal), pr – Prämentum, lb – Labialpalpus, li – Ligula; – 3.4b: Labium (ventral); – 3.5: Rechte Maxille, ca – Cardo, st – Stipes, amb – Hautfeld; gMX – Borstengruppe der Maxille, la – Lacinia, ga – Galea, pm – Maxillarpalpus; – 3.6: Rechtes Mittelbein (lateroventral), co – Coxa, tr – Trochanter, fe – Femur, ti – Tibia, ta – Tarsus, kl – Klauen. – Massstriche: 1 mm, wenn nicht anders vermerkt.

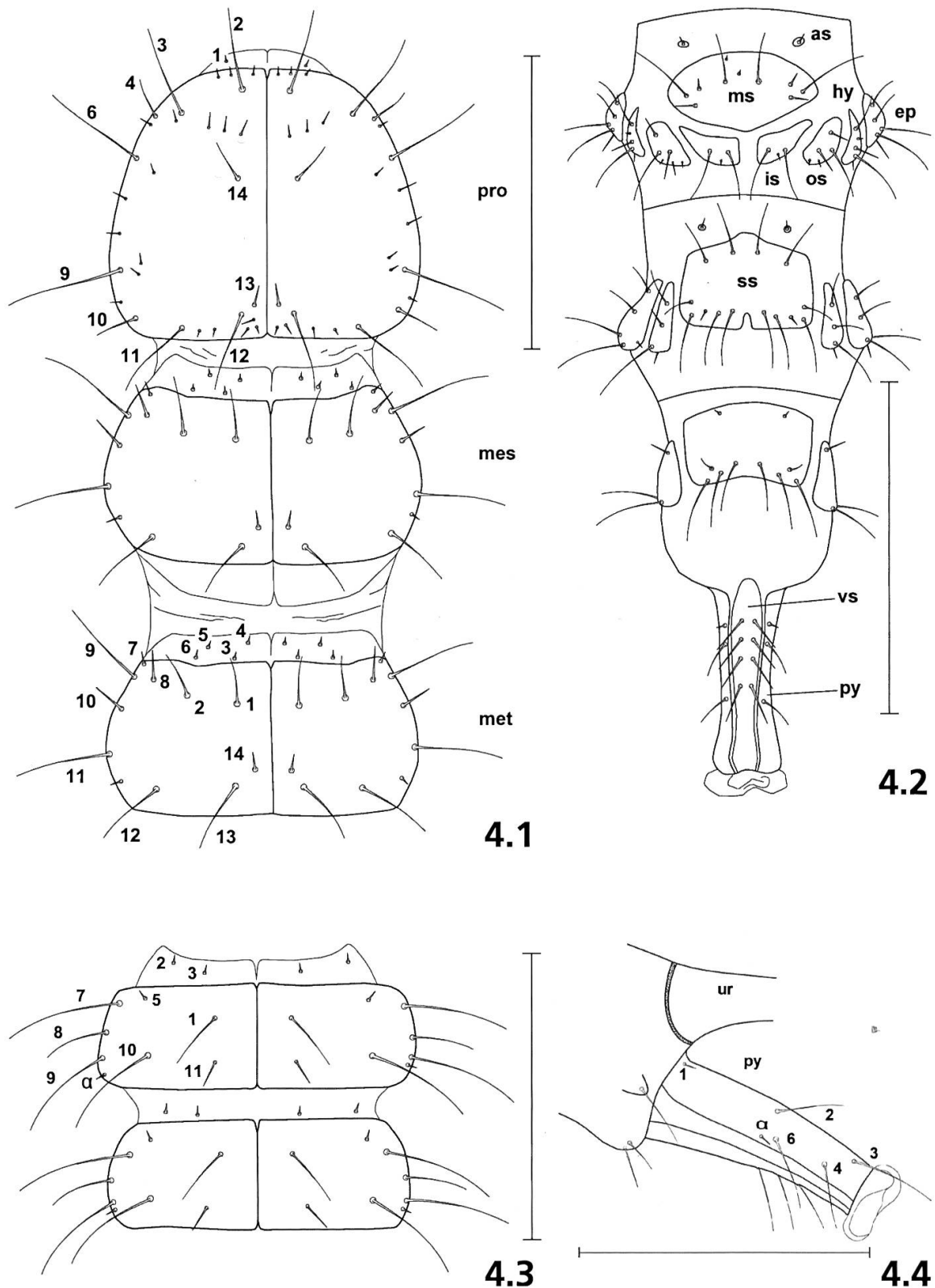


Abb. 4: Drittes Larvenstadium von *Oreonebria austriaca*. – 4.1: Thorax mit Pro-, Meso- und Meta-notum; – 4.2: 7. bis 9. Sternit und Pygidium, as – Anteriorsklerit, ms – Mediansklerit, is – inneres Sklerit, os – äusseres Sklerit, hy – Hypopleurit, ep – Epipleurit, ss – Sternalsklerit, vs – Ventrialsklerit, py – Pygidium; – 4.3: 7. und 8. Tergit; – 4.4: 9. Abdominalsegment und Pygidium (lateral), ur – Urogomphus, py – Pygidium. – Massstriche: 1 mm.

ten auf); Antennomer II ist asetos. Im Hautfeld des Stipes der Maxillen (amb) befinden sich 5–6 Borsten.

Urogomphi: 37–45 Borsten. Die Kopfkapsellänge entspricht in beiden Larvenstadien der 0.6-fachen Urogomphilänge.

***Oreonebria diaphana* (K. & J. DANIEL, 1890)**

Fundort:

Hochobir/Karawanken, A, 1928 m, 2004, Subterranfallen, leg. Strodl, Gereben-Krenn & Krenn.

Morphologie:

Kkb L₂: 0.95–1.03 mm (1.00 ± 0.03; N = 12)

Kkb L₃: 1.13–1.15 mm (1.14 ± 0.01; N = 3)

Körperlänge L₂: 7.3–8.6 mm

Körperlänge L₃: 9.2–10.5 mm

Färbung: Kopf, Kopfanhänge, 9. Abdominaltergit und Urogomphi sind honiggelb, Pronotum und Beine hellgelb. Mesonotum, Metanotum, Sternite und restliche Tergite sind hell nussbraun. Die Fleckenzeichnung beschränkt sich auf das posteriore Frontale.

Kopf: Die Antennen sind halb so lang wie die Kopflänge und erscheinen gedrungener als bei den anderen *Oreonebria*-Arten. Das Antennomer I des zweiten Larvenstadiums ist 1.7x, beim dritten Stadium 1.8x so lang wie Antennomer II. Das Antennomer II ist 1.3x so lang wie breit. Das Antennomer I ist bisetos, Antennomer II asetos. Das Hautfeld des Stipes der Maxille (amb) nimmt 50% der Stipeslänge ein. 4 Borsten befinden sich im Hautfeld, 9 Borsten liegen ausserhalb.

Urogomphi: 14–16 Borsten. Die Kopfkapsellänge entspricht beim zweiten Larvenstadium der 0.7-fachen bzw. beim dritten Larvenstadium der 0.6-fachen Urogomphilänge.

***Oreonebria picea* (DEJEAN, 1826)**

Fundorte:

Val d'Hérémence, Grand Tsa, Kt. Wallis, 2372 m, Bodenfallen, leg. Pedroli (3 L₂).

Finhaut, Emosson, Kt. Wallis, CH, 2100 m, 1991–1992 (4 L₂, 5 L₃; Bodenfallen), 3 L₂ ex ovo (Imagines vom 22. 7. 1992), alle leg. Huber.

Medeglia, Camoghé, Kt. Tessin, CH, 2200 m, 14. 7. 1989 (1 L₃), leg. Marggi.

Morphologie:

Kkb L₂: 0.96–1.02 mm (0.98 ± 0.02; N = 10)

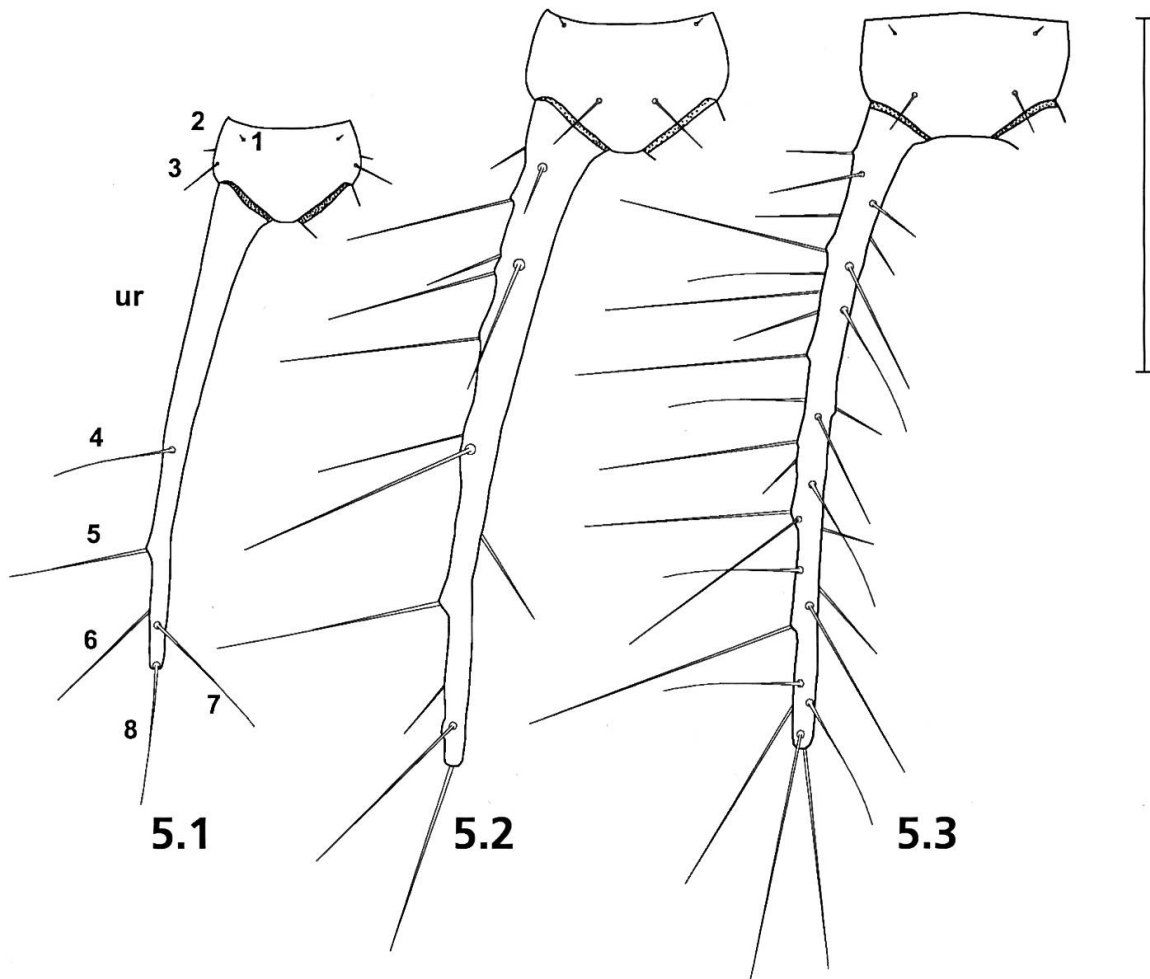


Abb. 5: Urogomphi des ersten und dritten Larvenstadiums im Vergleich. – 5.1: *Oreonebria atrata*, L1, ur – Urogomphus; – 5.2: *Oreonebria diaphana*, L3; – 5.3: *Oreonebria austriaca*, L3. – Masstriche: 1 mm.

Kkb L₃: 1.20–1.29 mm (1.23 ± 0.04; N = 6)

Körperlänge L₂: 7.5–8.0 mm

Körperlänge L₃: 11.0 mm

Färbung: Der Kopf ist rötlichbraun mit erkennbarer Fleckenzeichnung entlang der Coronalnaht und dem posterioren Frontale. Bei beiden Larvenstadien ist der Kopf deutlich dunkler als der übrige Körper. Das dritte Larvenstadium hat dunkler gefärbte Urogomphi.

Kopf: Die Antennen sind 0.6x (L₂) bzw. 0.5x (L₃) so lang wie die Kopfkapsel. Das Antennomer I ist 1.5x länger als Antennomer II. Das Verhältnis Länge/Breite des Antennomers II beträgt 1.5. Das Antennomer I ist bisetos, Antennomer II asetos. Im Hautfeld im Stipes der Maxillen (amb) befinden sich 5–6 Borsten.

Urogomphi: 16–19 Borsten. Die Kopfkapsellänge entspricht in beiden Larvenstadien der 0.6-fachen Urogomphilänge.

***Oreonebria schusteri* (GANGLBAUER, 1889)**

Fundort:

Koralpe, Grosser Speikkogel, A, 2018 m, 2004, Subterranfallen, leg. Strodl, Gereben-Krenn & Krenn.

Morphologie:

Kkb L₂: 1.18–1.30 mm (1.25 ± 0.03; N = 42)

Kkb L₃: 1.38–1.50 mm (1.44 ± 0.04; N = 19)

Körperlänge L₂: 7.9–10.2 mm

Körperlänge L₃: 10.4–13.0 mm

Färbung: Kopf, Kopfanhänge, Pronotum und 9. Abdominaltergit mit Urogomphi sind honiggelb. Mesonotum, Metanotum, Sternite und Tergite sind hell nussbraun. Die Beine sind heller als alle anderen Körperteile. Auffällig ist am Kopf beider Larvenstadien eine deutliche Fleckenzeichnung im medianen Frontale und seitlich der Frontalnähte bis zur Vereinigung mit der Coronalnaht. Vor allem im dritten Larvenstadium ist die dunkle Zeichnung entlang der Coronalnaht gut erkennbar, wie auch eine grosse halbkreisförmige Fleckenzeichnung am lateralen Parietale. In beiden Larvenstadien ist am Pronotum deutlich eine M-förmige Zeichnung, die im vorderen Bereich von Flecken flankiert sein kann, erkennbar. Das dritte Larvenstadium ist im Gesamteindruck dunkler als das zweite Larvenstadium.

Kopf: Das Verhältnis Antennenlänge/Kopflänge beträgt 0.6. Das Antennomer II ist 1.7x (L₂) bzw. 2x (L₃) so lang wie breit. In beiden Stadien ist das Antennomer I 1.2x so lang wie Antennomer II. Das Antennomer I ist bisetos, es können aber gelegentlich Individuen mit drei Borsten auftreten. Antennomer II ist asetos. Das Hautfeld des Stipes der Maxille (amb) erreicht 40% der Stipeslänge. Fünf der 16 Borsten des gMX befinden sich im Hautfeld.

Urogomphi: 18–22 Borsten. Das Verhältnis Kopfkapsellänge/Urogomphilänge beträgt in beiden Stadien 0.8.

Diskussion

In der vorliegenden Untersuchung wurden die unbekanntes Larven von fünf der sieben österreichischen Vertreter der Gattung *Oreonebria* beschrieben. Diese Gattung stellt eine Gruppe von Laufkäfern dar, deren Lebensraum sich im Allgemeinen auf die Hochgebirgsregionen der Alpen beschränkt. Einige der Arten, beispielsweise *O. austriaca* und *O. castanea*, zeichnen sich durch syntopes Vorkommen und weiträumige Verbreitung aus. Andere Arten, wie *O. schusteri* und *O. atrata*, haben begrenzte und vergleichsweise kleinräumige Verbreitungsgebiete, die durch die pleistozäne Vergletscherung und die nach-

	<i>O. diaphana</i>	<i>O. austriaca</i>	<i>O. schusteri</i>	<i>O. castanea</i>	<i>O. atrata</i>	<i>O. breinii</i>	<i>O. picea</i>
	L₂: 0.95–1.03 (1.00±0.03) N=12	L₂: 0.95–1.07 (1.03±0.04) N=181	L₂: 1.18–1.30 (1.25±0.03) N=42	L₂: 0.88–0.98 (0.94±0.03) N=63	L₂: 0.92–0.98 (0.95±0.02) N=10	L₂: 0.86–0.95 (0.92±0.02) N=22	L₂: 0.96–1.02 (0.98±0.02) N=10
Kkb (mm)	L₃: 1.13–1.15 (1.14±0.01) N=3	L₃: 1.10–1.25 (1.16±0.04) N=50	L₃: 1.38–1.50 (1.44±0.04) N=19	L₃: 1.07–1.22 (1.15±0.04) N=63	L₃: 1.02–1.06 (1.04±0.02) N=3	L₃: 1.00–1.10 (1.04±0.03) N=25	L₃: 1.20–1.29 (1.23±0.04) N=6
Urbo	14–16	29–33	18–22	22–28	33–37	37–45	16–19
Pybo	6	8	8	6	8	8	6
Kkb / Prb	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
Kkl / Kkb	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:0.9
Prl / Prb	0.9–1.0	0.9	0.9–1.0	0.9	0.9	0.9–1.0	0.9
Kkl / Url	0.7 (L ₂), 0.6 (L ₃)	0.7 (L ₂), 0.6 (L ₃)	0.8 (L ₂ , L ₃)	0.7–0.8 (L ₂ , L ₃)	0.6 (L ₂ , L ₃)	0.6 (L ₂ , L ₃)	0.6 (L ₂ , L ₃)

Tab. 1: Morphologische Merkmale und Proportionen der höheren Larvenstadien (L₂, L₃) der Gattung *Oreonebria*. (Kkb – Kopfkapselbreite; Kkl – Kopfkapsellänge; Prb – Pronotumbreite; Prl – Pronotumlänge; Pybo – Borsten des ventralen Sklerits des Pygidiums; Urbo – Urogomphborsten; Url – Urogomphilänge).

folgenden Besiedlungsprozesse erklärt werden (Heberdey 1933, Holdaus 1954, Janetschek 1956).

Das erste Larvenstadium ist – soweit bekannt – bei allen *Oreonebria*-Arten unpigmentiert. Das Mikrohabitat dieses Stadiums ist das schwer zugängliche unterirdische Lückensystem. Zum Fang von *O. austriaca*, *O. diaphana* und *O. schusteri* wurden spezielle Subterranfallen eingesetzt (Schlick-Steiner & Steiner 2000). Diese Fallen wurden eigens für diesen Lebensraum konstruiert und haben eine Reichweite bis in 50 cm Tiefe. Obwohl in dieser Tiefe Imagines und höhere Larvenstadien dieser drei Arten gefangen wurden (Strodl & al. 2007), konnten keine Primärlarven nachgewiesen werden. Das bedeutet, dass dieses Stadium entweder in noch tieferen Bereichen lebt oder über geringe Aktivität bzw. Mobilität verfügt. Erst bei der Häutung zum zweiten Larvenstadium erfolgen eine rasche Pigmentierung und ein Wechsel zur epigäischen Lebensweise. Die Larven vollziehen damit einen Wechsel des morphoökologischen Typs im Sinne von Sharova (1961). Diese gemeinsamen Merkmale – unterirdische Lebensweise, fehlende Pigmentierung, Stratenwechsel nach der ersten Häutung – der Primärlarven von *Oreonebria* sind als synapomorphe Gattungsmerkmale zu werten und dienen auch als Argument zur systematischen Trennung von *Oreonebria* und *Nebria* (Huber 2004).

Anhand der untersuchten Merkmale sind die Primärlarven der einzelnen Arten nicht eindeutig voneinander zu unterscheiden. Die höheren Larvenstadien (L₂, L₃) lassen sich jedoch eindeutig trennen. Die relevanten morphologischen und biometrischen Merkmale sind die Anzahl der Urogomphborsten, die Anzahl der Borsten am ventralen Pygidialsklerit und die Kopfkapselbreite (Tab. 1; Abb. 5/2, 5/3). Die übrigen ermittelten Abmessungen und Verhältnisse sind annähernd gleich und somit für die Art diagnose nicht relevant. Anhand dieser Merkmalskombinationen konnte ein vorläufiger Bestimmungsschlüssel für die Larven der österreichischen Arten der Gattung *Oreonebria* erstellt werden.

Die sekundären Borsten haben, mit Ausnahme der Urogomphi und Pygidialborsten, keine Bedeutung bei der Artbestimmung. Sie sind – auch innerhalb der Arten – sehr variabel. Die Anzahl von mehr als 20 sekundären Borsten, wie beispielsweise am Parietale, hat eine sinnvolle und überschaubare Bezeichnung der Borsten nicht zugelassen.

Bisher wurden sieben der dreizehn Arten dieser Gattung larvalsystematisch bearbeitet. Die Ergebnisse dieser Arbeit legen den Schluss nahe, dass einige der ermittelten Proportionen und Borstenanordnungen als gattungstypische Merkmale für *Oreonebria* gewertet werden können. Für eine umfassende Bearbeitung der Gattung *Oreonebria* ist es notwendig, auch die Larvenstadien der restlichen Arten zu kennen. Erst wenn Daten zu allen Arten vorliegen, sind sichere Aussagen über Gattungsmerkmale möglich.

Schlüssel zur Bestimmung der höheren Larvenstadien (L₂, L₃) der österreichischen Arten der Gattung *Oreonebria* K. DANIEL, 1903

- 1 Urogomphi mit mehr als 28 Borsten, ventrales Sklerit des Pygidiums immer mit 8 Borsten 2
- Urogomphi mit weniger als 28 Borsten, ventrales Sklerit des Pygidiums mit 6 oder 8 Borsten 4
- 2 Urogomphi mit 29–33 Borsten. Kkb grösser (L₂ ~1.03 mm; L₃ ~1.16 mm). Ostalpen vom Brenner bis zum Schneeberg (Niederösterreich) *Oreonebria austriaca*
- Urogomphi mit mehr als 33 Borsten. Kkb kleiner (L₂: < 0.98 mm; L₃: ~1.06 mm) 3
- 3 Urogomphi mit 34–37 Borsten. Antennomer I immer bisetos. Ostalpen zwischen östlichen Niederen Tauern und Hohen Tauern (Felbertauern) *Oreonebria atrata*
- Urogomphi mit 37–45 Borsten. Antennomer I mit 2–4 Borsten. Nordtiroler und Schweizer Alpen, Zugspitzgebiet *Oreonebria breinii*
- 4 ventrales Sklerit des Pygidiums mit 6 Borsten. Kkb < 1.15 mm (L₂) resp. 1.35 mm (L₃) 5
- ventrales Sklerit des Pygidiums mit 8 Borsten. Kkb > 1.15 mm (L₂) resp. 1.35 mm (L₃). Grösste österreichische Art der Gattung, Endemit der Koralpe (Kärnten) *Oreonebria schusteri*
- 5 Urogomphi mit 22–28 Borsten. Gesamter Alpenbogen von Südfrankreich bis in die Ostalpen *Oreonebria castanea*
- Urogomphi mit weniger als 20 Borsten 6
- 6 Urogomphi mit 14–16 Borsten. Kkb kleiner (L₃ < 1.20 mm). Süd- und Südostalpen bis Velebit (Kroatien), in Österreich nur in Südkärnten *Oreonebria diaphana*
- Urogomphi mit 16–19 Borsten. Kkb grösser (L₃ > 1.20 mm). West- und Zentralalpen bis Tirol, Trentiner Alpen *Oreonebria picea*

Dank

Wir danken der Kärntner Landesregierung für die Sammelgenehmigungen (Koralpe, Hochobir) wie auch der Kommission für interdisziplinäre, ökologische Studien der österreichischen Akademie der Wissenschaften für die finanzielle Unterstützung. Besonderer Dank gebührt Thomas Lebenbauer, der wesentliche Hinweise zu den Fundorten der Arten gab. Ebenso bedanken wir uns bei Stefan Eberhart, Martin Hepner und Norbert Milasowzky für ihre Unterstützung.

Literatur

- Arndt, E. (1991): Carabidae. — In: Klausnitzer, B. (ed.): Die Larven der Käfer Mitteleuropas. Bd. 1, pp. 45–141, Krefeld.
- Arndt, E. (1993): Phylogenetische Untersuchungen larvalmorphologischer Merkmale der Carabidae (Insecta – Coleoptera). — Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A 488: 3–55.
- Bänninger, M. (1960): Die schweizerischen Arten der Gattung *Nebria* LATR. (Col. Carab.). — Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 32: 337–357.
- Bousquet, Y. & Goulet, H. (1984): Notation on primary setae and pores on larvae of Carabidae (Coleoptera – Adepaga). — Canadian Journal of Zoology 62: 573–588.
- 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: 372–380.
- Gereben-Krenn, B.-A. & Krenn, H.W. (2000): Living at the edge of ice: Carabid beetles in an alpine glacier foreland. — Proceedings of the 21st International Congress of Entomology, Brasilien. Abstract Book I: 251.
- Heberdey, R.F. (1933): Die Bedeutung der Eiszeit für die Fauna der Alpen. — Zoogeographica 1: 353–411.
- Holdaus, K. (1954): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. — Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 18: 479 pp.
- Huber, C. (1993): Die Laufkäferlarven-Sammlung des NMBE (Coleoptera, Carabidae). — Jahrbuch des Naturhistorischen Museum Bern 11: 197–204.
- Huber, C. (2004): Nebriini. — In: Freude, H., Harde, K.-W., Lohse, G.A. & Klausnitzer, B.: Die Käfer Mitteleuropas, Band 2, Adepaga 1: Carabidae (Laufkäfer), 521 pp., Heidelberg/Berlin.
- Huber, C., Fritze, M.-A. & Muster, Ch. (2005): Über das Vorkommen von *Oreonebria picea* (DEJEAN, 1826) in Deutschland, Österreich (Vorarlberg) und Liechtenstein (Coleoptera, Carabidae, Nebriinae). — Entomologische Blätter 101: 107–114.
- Huber, C. & Molenda, R. (2004): *Nebria (Nebriola) praegensis* sp. nov., ein Periglazialrelikt im Süd-Schwarzwald/Deutschland, mit Beschreibung der Larven (Insecta, Coleoptera, Carabidae). — Contributions to Natural History 4: 1–28.
- Janetschek, H. (1956): Die Probleme der inneralpinen Eiszeitüberdauerung durch Tiere (Ein Beitrag zur Geschichte der Nivalfauna). — Österreichische zoologische Zeitschrift 6: 28–506.
- Jung, G. (1980): Zur Faunistik, Ökologie und Biologie einiger Carabidenarten im Bereich der Hohen Tauern. Anhang: Beschreibung zu fünf Larven der Gattung *Nebria*. — 132 pp., Dissertation, Universität Wien.
- Kaufmann, R. & Juen, A. (2001): Habitat use and niche segregation of the genus *Nebria* (Coleoptera – Carabidae) in the Austrian Alps. — Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 74: 237–253.
- Koch, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 1. — 440 pp., Krefeld.
- Luka, H., Marggi, W., Huber, C., Gonseth, Y. & Nagel, P. (2009): Carabidae. Ecology – Atlas. — 677 pp. Fauna Helvetica 24.

- Manderbach, R. & Plachter, H. (1997): Lebensstrategie des Laufkäfers *Nebria picicornis* FABR., 1801 (Coleoptera – Carabidae) an Fließgewässerufeln. — Beiträge zur Ökologie 3: 17–27.
- Marggi, W. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera Teil 1/Text, Teil 2/Verbreitungskarten. — 477 pp. + 243 pp., Documenta Faunistica Helvetiae 13. Neuchâtel.
- Molenda, R. (1989): Ein Beitrag zur Kenntnis der Käferfauna der Kare, Lawinenrinnen und Eislöcher des Feldberggebietes im Schwarzwald. I. Carabidae. — Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz 14: 935–944.
- Molenda, R. (1996): Zoogeographische Bedeutung Kaltluft erzeugender Blockhalden im ausseralpinen Mitteleuropa. — Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 35: 5–93.
- Müller-Motzfeld, G. (2004): Adephaga 1: Carabidae. — In: Freude, H., Harde, K.W., Lohse, G.A. & Klausnitzer, B.: Die Käfer Mitteleuropas, Band 2, Adephaga 1. 521 pp., Heidelberg/Berlin.
- Schlick-Steiner, B.C. & Steiner, F.M. (2000): Eine neue Subterraneanfalle: Erste Ergebnisse aus dem Steinernen Meer (Kärnten, Österreich). — Carinthia II 190/110: 475–482.
- Sharova, I.C. (1961): Morphoökologische Typen von Carabiden (Larven). — Verhandlungen 11. Internationaler Kongress für Entomologie, Wien 1960: 95–97.
- Strodl, M.A., Gereben-Krenn, B.-A. & Krenn, H.W. (2007): In die dritte Dimension alpiner Lebensräume: Erfassung der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) mit Subterraneanfallen. — Carinthia II 197/117 : 341–350.

Adressen der Autoren:

Mag. Markus A. Strodl
 Dr. Barbara-Amina Gereben-Krenn
 Univ. Prof. Dr. Harald W. Krenn
 Universität Wien
 Department für Evolutionsbiologie
 Althanstrasse 14
 A-1090 Wien, Österreich

Dr. Charles Huber
 Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern
 Bernastrasse 15
 CH-3005 Bern, Schweiz

Korrespondenz:
 E-Mail: markus.strodl@univie.ac.at

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Content: Contributions to Natural History is a publication series of the Natural History Museum Bern (NMBE). Publications cover the fields of zoology, palaeontology, and geology (including mineralogy and meteoritics) and should be related to scientific collections (preferably to those of the NMBE) and/or to research activities of museum scientists. In zoology, priority is given to contributions on taxonomy and systematics, biodiversity, morphology, faunistics, biogeography and all other aspects of organismic biology.

Language: Manuscripts may be written in English (preferred), German or French.

Review: Manuscripts will be peer-reviewed in any case by external referees.

Submission of manuscripts: Manuscripts should be sent as Email-attachments (preferred), on CD, or as three paper copies, including figures and tables, to the managing editor. After reviewing, authors should send the revised version of the manuscript in MS Word or Word for Macintosh and as a txt file. Figures should be sent after reviewing as originals or in an electronic version (tiff or jpg with maximal quality). Resolution must be 300 dpi for colour and greyscale figures, and 1200 dpi for line and ink drawings. Concerning figures and tables, authors should pay attention to the print area of 195 x 117 mm (including legends). Full breadth figures/tables are 117 mm wide with the legend at the base; all others are 85 mm wide with the legend at the side. If sent as originals, indicate magnification or size reduction of the figures at the backside of each original. For compilation of figures into plates, the use of a vector graphics editor (like Adobe Illustrator, Adobe InDesign, or Inkscape, but NOT Adobe Photoshop) is mandatory and figures must be labelled with a 13 pt sans-serif font (e.g. Arial, Helvetica, or Frutiger). Plates should be saved as PDF or EPS. Tables should be sent as Excel files (preferred) or as Word files using the tabs function.

Presentation: Manuscripts must be clear and concise in style. Telegraphic style is recommended for descriptions. Establishment of new taxa must be in accordance with the rulings of the last edition of the International Code of Zoological Nomenclature and authors are expected to be familiar with the rulings of the Code. Name-bearing types must be deposited in a museum or in another institutional collection. Nomenclatural authors must be written in SMALL CAPS, with a comma between author and year of description. Bibliographical authors are written in normal style and without comma between author and year. Use "&" for co-authors and "& al." instead of "et al.". Scientific names of genus-, species-, and subspecies-rank or (in case of citation of names proposed before 1961) of forms and varieties must be written in *italics*.

Manuscripts should be organised in the following way (in brackets: optional): Title, (sub-title), Author(s), Abstract, (Kurzfassung, Résumé), Introduction, Material and Methods, (Abbreviations), Results, Discussion, Acknowledgements, References, Address(es) of author(s), (Appendices). Figures, tables and legends should be on separate sheets. In case of large manuscripts, contents and index can be added. Footnotes should be avoided. Colour prints are possible in certain cases.

Manuscripts should be typed or printed and be double-spaced throughout (including legend). Pages must be numbered. References must strictly follow the journal's style. Do not cite papers as "in prep." or other unpublished manuscripts like diploma theses or expert opinions, unless these manuscripts are accepted for publication in a scientific journal ("in press"). Examples for citation of literature:

Meyer, A.H., Schmidt, B.R. & Grossenbacher, K. (1989): Analysis of three amphibian populations with quarter-century long time series. — Proceedings of the Royal Society of London B 265: 523–528.

Groh, K. & Poppe, G. (2002): A conchological iconography. Family Acavidae excluding Ampelita. — 69 pp., 44 plates, Hackenheim.

Selden, P.A. & Dunlop, J.A. (1998): Fossil taxa and relationships of chelicerates. — In: Edgecombe, G.D. (ed.), Arthropod fossils and phylogeny, pp. 303–331, New York.

Proofs: Proofs are sent to the authors for correction.

Reprints: Reprints can be ordered with returned proofs.