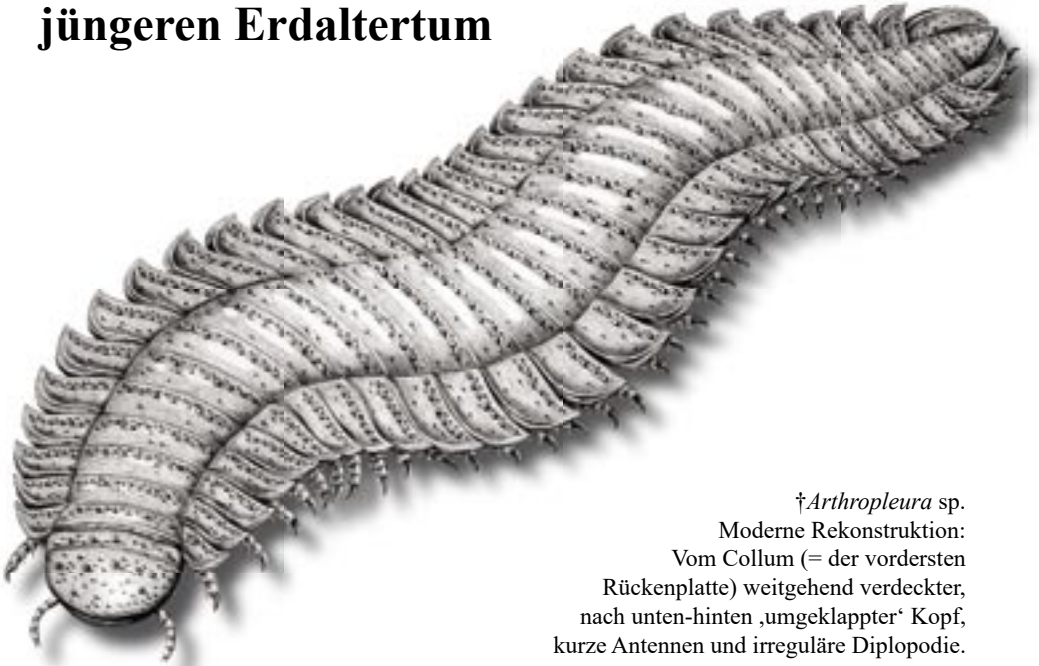


Prof. Dr. Carsten Brauckmann & Dr. Elke Gröning

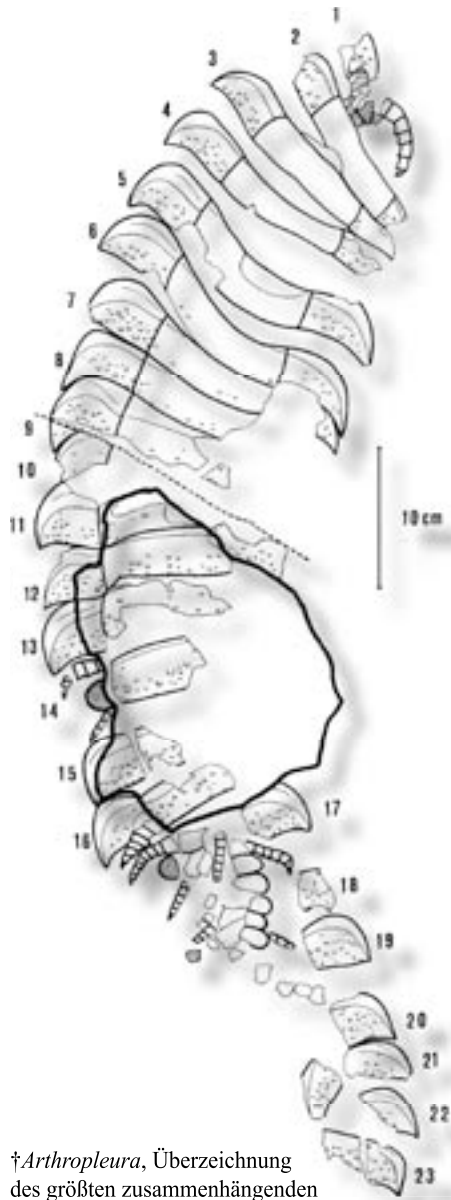
†*Arthropleura*, ein Riesen-Gliederfüßer im jüngeren Erdaltertum



†*Arthropleura* sp.
Moderne Rekonstruktion:
Vom Collum (= der vordersten Rückenplatte) weitgehend verdeckter, nach unten-hinten ‚umgeklappter‘ Kopf, kurze Antennen und irreguläre Diplopodie.

**Zum Andenken an
Professor Dr. Otto KRAUS
(17.05.1930 - 24.10.2017)**

BRAUCKMANN, C., GRÖNING, E. 2017 -- †*Arthropleura*, ein Riesen-Gliederfüßer im jüngeren Erdaltertum. -- ARTHROPODA n.s. 1: 45-53. Erstveröffentlichung: 18.12.2017



†*Arthropleura*, Überzeichnung des größten zusammenhängenden Exemplares. Ober-Karbon (Pennsylvanium: Westfalium C), Grube Maybach, Saarland. Teile von 23 Tergiten und Paraterga sowie Reste einiger Beine und Platten der Bauchseite. Der stark umrandete zentrale Bereich gibt die Region der Gegenplatte an, auf der die Bauchseite erhalten ist.

Vor rund 300 Millionen Jahren lebten in Deutschland Verwandte der heutigen Tausendfüßer - die Angehörigen der ausgestorbenen Gattung †*Arthropleura* MEYER, 1853. Diese Riesen konnten bis 2,5 m lang und 12 kg schwer werden.

Zur zeitlichen und räumlichen Verbreitung sowie zur Diversität der †*Arthropleura*-Fossilien

Die Arthropleurida mit der zentralen Gattung *Arthropleura* MEYER, 1853 sind nach derzeitiger Auffassung aus dem Zeitraum vom Ober-Silurium bis ins Unter-Perm belegt, wobei große Überlieferungslücken zwischen den silurischen, devonischen und ober-karbonisch / permischen Nachweisen bestehen. Die Hauptverbreitung der Arthropleurida liegt klar im Ober-Karbon (= Pennsylvanium); die bisher aus diesem Zeitabschnitt bekannten ‚Arten‘ werden alle der Nominat-Gattung †*Arthropleura* zugezählt. Die über 10 bisher publizierten ‚Arten‘ sind systematisch recht unzulänglich abgesichert; deshalb werden im Folgenden nur Merkmale der Gattung näher beleuchtet. Viele angebliche Art-Differenzen dürften eher auf unterschiedlichen Erhaltungszuständen und Altersstadien beruhen. Einige wenige †*Arthropleura*-Reste aus der Ostrauer Schichtengruppe (Namurium A; etwa E1b bis E2b) in Mähren dürften nach der Neu-Definition der Grenze Unter-/Ober-Karbon nunmehr in das jüngste Unter-Karbon (= Mississippium) datiert werden. Noch etwas älter, nämlich dem Viseum (Unter-Karbon = Mississippium) angehörig, sind die von RÖBLER & SCHNEIDER (1997) revidierten Funde aus dem Erzgebirge-Bekken in Sachsen. Die jüngsten †*Arthropleura*-Reste haben vor kurzem SCHNEIDER & BARTHEL (1997) sowie SCHNEIDER &



†*Arthropleura* sp.: Vordere Rückenplatte (= Collum) mit vorderen 4 Tergiten und Paraterga (Sammlung THIELE-BOURCIER, Blieskastel-Bierbach). Ober-Karbon (Pennsylvanium: Westfalium C, Sulzbacher Schichten); Halde Landsweiler Reden, Saarland.



Ausschnitt einer Platte mit vielen zerfallenen Panzerteilen von †*Arthropleura* sp.: Laufbein und deutlich ausgeprägte K-Platte (Sammlung THIELE-BOUCIER, Blieskastel-Bierbach). Ober-Karbon (Pennsylvanium: unteres Westfalium D); Halde Maybach, Saarland.

WERNEBURG (1999) aus dem Unter-Perm (Asselium) des Döhlen-Beckens in Sachsen und des Thüringer Waldes vorgestellt.

Was war bisher von †*Arthropleura* bekannt?

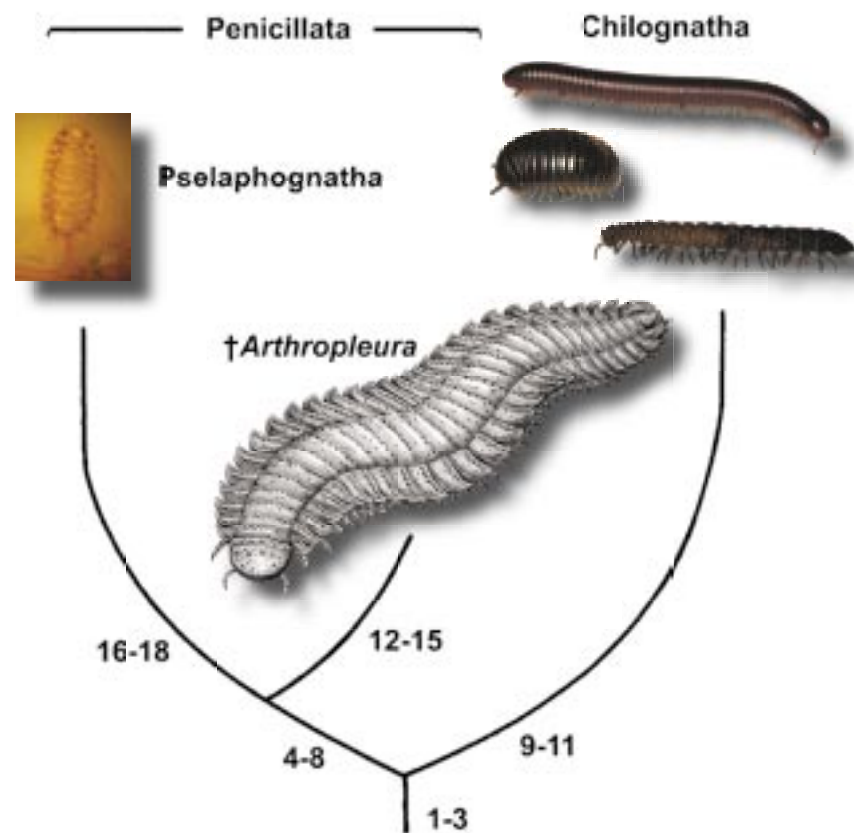
Seit der ausführlicheren Beschreibung der Typus-Art †*Arthropleura armata* MEYER, 1853 durch JORDAN in JORDAN & MEYER (1854) waren bis vor kurzem ausschließlich Teile des Rumpf-Panzers bekannt. Frühere Rekonstruktionen von Kopf und Endsegment blieben spekulativ und waren von der Verwandtschafts-Auffassung des jeweiligen Autors geprägt. Ein relativ vollständiges, knapp einen Meter lan-

ges Exemplar aus dem Ober-Karbon des Saarlandes – allerdings wiederum ohne Kopf- und Schwanz-Region – wurde erstmals von GUTHÖRL (1935) dokumentiert. Dieses Exemplar diente in der Folgezeit als Grundlage für Rekonstruktionen des Tieres. Eine ausführliche Beschreibung erfolgte aber erst durch HAHN ET AL. (1987).

Neue Erkenntnisse zur Rekonstruktion von †*Arthropleura*

Eine durch neue Fundstücke aus dem höheren Westfalium und Stephanium A im Saarland gesicherte Rekonstruktion der Kopf- und Schwanz-Region konnten erst

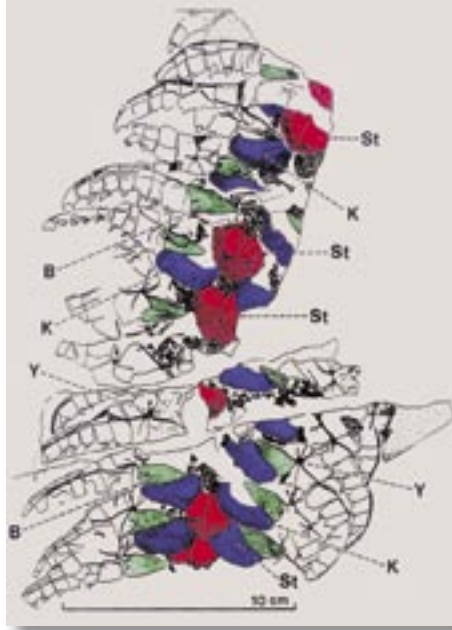
Zeichnung: Elke GRÖNING, Photos: Oliver ZOMPRO



Verwandtschaft von †*Arthropleura* sp. innerhalb der Diplopoda (nach KRAUS 2004: 493, verändert). Begründungen dafür (Auswahl): 1-3: Doppelsegmente, irreguläre Diplopodie, Reduktion von Beinpaar I, Ausbildung von Analklappen; 4-8: hydraulische Stabilisierung der Gestalt, separierte Paraterga, basal verzweigte Längsversteifung der Oberseite der Laufbeine, Unterseite der Beine mit beweglichen, Borsten tragenden Dornen, Tarsalkralle dreiteilig; 9-11: mineralisiertes Chitin-Skelett, Perfektion der Diplopodie, homogene Sternite; 12-15: Paraterga ähnlich wie bei Trilobiten ausgebildet, Rosettenplatte voll entwickelt, spezielle Atmungsorgane, semiaquatische Lebensweise; 16-18: Paraterga kissenförmig, spezielle Beborstung, geringe Segment-Anzahl.

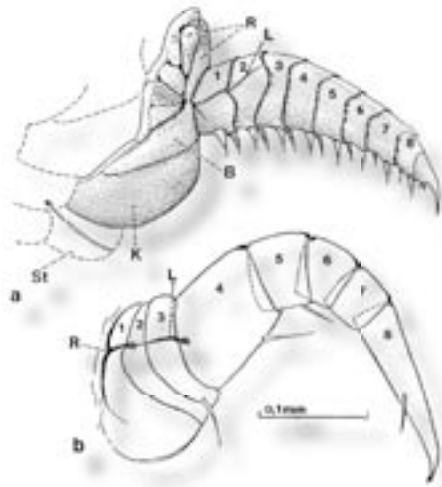
kürzlich KRAUS & BRAUCKMANN (2003) sowie KRAUS (2004, 2005) vorlegen, so daß nunmehr das ganze Tier recht gut rekonstruierbar ist, wenn auch die genaue Anzahl der Körperabschnitte noch nicht bekannt ist. Wichtig für die Rekonstruktion ist auch die Kenntnis von †*Arthropleura* zuzuordnenden Kriechspuren mit einer

Breite bis fast 40 cm (LUCAS et al. 2005). Sie stammen aus dem Ober-Karbon (= Pennsylvanium) in New Mexico (USA). Die auf diese Weise in den letzten Jahren zusammengetragenen Befunde lassen Folgendes wahrscheinlich werden: Mit einer Länge von bis 2,50 m und einem geschätzten Gewicht von 10-12 kg



†*Arthropleura* sp.: Unter-Perm; Döhlen-Schichten. Überzeichnung einer gut erhaltenen Bauchseite. St: Sternite, B: B-Platten, K: K-Platten, R: seitliche Rosettenplatten, Y: Verstärkungsleisten der Rosettenplatten (Zeichnung abgeändert nach SCHNEIDER & BARTHEL, 1997: Tafel 7).

sind die Angehörigen dieser Gattung die größten landbewohnenden Gliederfüßer. Es wurden aber auch Exemplare von nur 3,8 cm Gesamtlänge beschrieben. Die lange Zeit umrätselte Kopfregion bestand aus einem unter einem Nackenschild (= Collum) ‚versteckten‘, auf der Bauchseite nach hinten umgeknickten Kopf, der somit in Aufsicht auf das Tier nicht beziehungsweise kaum sichtbar ist. Noch nicht aufgefunden wurden die Antennen, die Augen und die Mundwerkzeuge. Die Tatsache, daß bei der Vielzahl von inzwischen bekannten †*Arthropleura*-Resten immer noch keine Mundwerkzeuge vorliegen, haben - neben anderen mor-



Ein Vergleich der als homolog interpretierten Extremitäten von a. †*Arthropleura* sp. und b. des Pinselfüßers *Synxenus*:
a. Rekonstruktion des linken Laufbeines. Mit Sternit = St, Längsleiste = L, B-Platte = B, K-Platte = K, Rosettenplatte = R. Pleurit unzureichend bekannt. Pfeil in Richtung Vorderende zeigend.
b. Laufbein eines rezenten Pinselfüßers. Anzahl der Beinglieder wie bei a. Borstenkegel auf der Unterseite und versteifende Längsleiste = L mit basaler Gabelung = R.

phologischen Besonderheiten - vor allem KRAUS & BRAUCKMANN sowie KRAUS (2004, 2005) veranlaßt, diese als sehr schwach sklerotisiert anzunehmen.

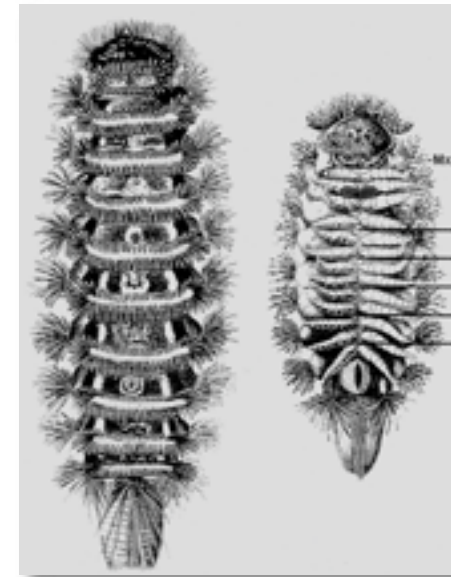
Zur Lebensweise von †*Arthropleura*

Aus Obigem folgt sehr wahrscheinlich, daß †*Arthropleura* wohl eher bequem zu konsumierende und reichlich anfallende Sporen gefressen haben, anstatt die furchterregenden Räuber zu sein, als der sie oft dargestellt werden.

Den überwiegenden Lebensraum der Tiere konnten SCHNEIDER & BARTHEL (1997)

einengen auf die lockere Vegetation mit mittleren („mesophilen“) Feuchtigkeits-Verhältnissen auf Anschwemm-Fächern, Überflutungs-Flächen sowie entlang von Flußläufen und -deltas.

Trotz beachtlicher Größe besaß †*Arthropleura* eine wohl eher dünne Cuticula, selbst wenn man bei Häutungs-Resten auch eine Entmineralisierung in Betracht ziehen muß. Wenn dies zutrifft, konnte eine konstante Körperform dementsprechend nur durch einen erhöhten Binnendruck aufrecht erhalten werden. KRAUS (2004) stellt einen Vergleich zu Schmetterlingsraupen her, die immerhin maximal 15 cm Länge erreichen können. Als Atmung kommt eine Art Plastron-Atmung mittels der K-Platten auf der Untersei-



Rezenter Pinselfüßer (Pselaphognatha): *Polyxenus lagurus*. Links: Rücken-Ansicht. Rechts: Bauch-Ansicht: Kopf mit der 2. Maxille = MxII. Die vier horizontalen Linien markieren den Bereich regulärer Diplopodie (= 2 Beinpaare pro Segment) (aus REINICKE, 1910).



Pinselfüßer im baltischen Bernstein. Coll. J. VELTEN. Photo: Oliver ZOMPRO.

te der Tiere in Frage, da bisher keinerlei Tracheen-Öffnungen gefunden wurden. Eine semiaquatische Lebensweise wird für diese interessante Tiergruppe daher immer wahrscheinlicher, was unseres Erachtens nicht gegen die Lebensraum-Analyse durch SCHNEIDER & BARTHEL (1997) spricht.

Verwandtschaft von †*Arthropleura*

Eine Synthese von Paläontologie und Rezent-Zoologie ergab nach den detaillierten Untersuchungen von KRAUS verblüffende Übereinstimmungen von †*Arthropleura* mit nur wenige Millimeter kleinen, verborgen lebenden Diplopoden, den Pselaphognathen (= Pinselfüßer, Polyxenida). Etliche Merkmale ließen sich überraschend als Homologien oder sogar Synapomorphien werten, etwa die Differenzierung der Bauchseite in sagittale Sternite und seitlich angrenzende Felder, die Anwesenheit von Paraterga und Pleuriten bei den Pinselfüßern, der Bau der Laufbeine, so daß die Pselaphognathen als Schwestergruppe der †*Arthropleuriden* gelten können, die damit als echte Diplopoden

einzustufen sind. Die Diplopodie wird dabei ebenso wie in der Schwestergruppe eher irregulär gewesen sein, das heißt, es sind zwar mehr Beinpaare als Rückenplatten vorhanden, aber nicht doppelt so viele, sondern nur ein Drittel mehr, etwa 39 Beinpaare verteilen sich auf 29 Rückenplatten. Das Antennenpaar sollte nach diesem Schwestergruppen-Verhältnis relativ kräftig und weniggliedrig gewesen sein. Die ältesten bisher bekannten fossilen Pselaphognatha liegen mit †*Phryssonotus burmiticus* (COCKERELL, 1917) aus dem Burmesischen Bernstein („Burmit“; Un-

ter-Kreide, Albium) vor, wie RASNITSYN & GOLOVATCH (2004) zeigen konnten. Ursprünglich zu *Polyxenus* gestellt, läßt sich diese Art nunmehr der auch heute mit wenigen Arten noch disjunct verbreitet vorkommenden Gattung *Phryssonotus* zuordnen. Weitere, jüngere Funde stammen beispielsweise aus dem Baltischen Bernstein (Alt-Tertiär: Eozän; WEITSCHAT & WICHARD, 2002, ZOMPRO, 2011). Die hier beigefügte Rekonstruktion von †*Arthropleura* berücksichtigt diese neuen Erkenntnisse und verzichtet dabei auf eine farbige Darstellung.

Literatur

BRAUCKMANN, C., GRÖNING, E., & THIELE-BOURCIER, M. 1997 -- Kopf- und Schwanz-Region von *Arthropleura armata* JORDAN, 1854 (Arthropoda; Ober-Karbon). -- *Geologica et Palaeontologica* 31: 179-192.

GUTHÖRL, P. 1935 -- Entdeckung und Bergung des größten, bis jetzt bekanntesten Exemplars von *Arthropleura armata* JORDAN & v. MEYER in Grube Maybach-Saar. -- *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 87(10): 687-692.

HAHN, G., HAHN, R., & BRAUCKMANN, C. 1986 -- Zur Kenntnis von *Arthropleura* (Myriapoda; Ober-Karbon). -- *Geologica et Palaeontologica*, 20: 125-137.

JORDAN, F. W. H. & MEYER, H. v. 1854 -- Ueber die Crustaceen der Steinkohlenformation von Saarbrücken. -- *Palaeontographica* 4(1): 1-15.

KRAUS, O. 2005 -- On the structure and biology of *Arthropleura* species (Atelocerata, Diplopoda; Upper Carboniferous / Lower Permian). -- *Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (NF)* 41: 5-23.

KRAUS, O. & BRAUCKMANN, C. 2003 -- Fossil giants and surviving dwarfs. Arthropleurida and Pselaphognatha (Atelocerata, Diplopoda): characters, phylogenetic relationships and reconstruction. -- *Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (NF)* 40: 5-50.

LUCAS, S. G., LERNER, A. J., HANNIBAL, J. T., HUNT, A. P. & SCHNEIDER, J. W. 2005 -- Trackway of a giant *Arthropleura* from the Upper Pennsylvanian of El Cobre Canyon, New Mexico. -- *New Mexico Geological Survey, 56th Field Conference*

Guidebook, Geology of the Chama Basin, 2005: 279-282.

MEYER, H. v. 1853 -- Briefwechsel. Mitteilungen an Professor BRONN gerichtet. -- *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, Geognosie und Petrefaktenkunde* 1853: 161-165.

RASNITSYN, A. P. & GOLOVATCH, S. I. 2004 -- The identity of *Phryssonotus burmiticus* (COCKERELL, 1917)

REINICKE, G. 1910 -- Beiträge zur Kenntnis von *Polyxenus*. -- *Jenaer Zeitschrift für Naturwissenschaften* 46 : 845-986.

RÖSSLER, R. & SCHNEIDER, J. W. 1997 -- Eine bemerkenswerte Paläobiocoenose im Unterkarbon Mitteleuropas – Fossilführung und Paläoenvironment der Hainichen-Subgruppe (Erzgebirge-Becken). -- *Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz* 20: 5-44.

SCHNEIDER, J., & BARTHEL, M. 1997 -- Eine Taphocoenose mit *Arthropleura* (Arthropoda) aus dem Rotliegend (?Unterperm) des Döhlen-Bekens (Elbe-Zone, Sachsen). -- *Freiberger Forschungshefte C* 466: 19-36.

SCHNEIDER, J. W., & WERNEBURG, R. 1999 - *Arthropleura* und Diplopoda (Arthropoda) aus dem Unter-Rotliegenden (Unter-Perm, Assel) des Thüringer Waldes (Südwest-Saale-Senke). - *Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Schloß Bertholdsburg Schleusingen* 13: 19-36.

WEITSCHAT, W. & WICHARD, W. 2002 -- Atlas of plants and animals in Baltic Amber. -- 256 S. Pfeil, München.

Dank

Für die lebhaft Diskussions zur Morphologie und systematischen Stellung von †*Arthropleura* danken wir den Herren Professor Dr. Otto KRAUS (Hamburg) und Professor Dr. Jörg SCHNEIDER (Freiberg). Herrn Michael THIELE-BOURCIER (Blieskastel-Bierbach) verdanken wir die die Photos und die Einsicht in das von ihm gesammelte wertvolle Material.

Grundwissen Tausendfüßer

In den letzten Jahren haben Tausendfüßer in der Terraristik einen festen Platz gefunden. Doch viele Arten stellen hohe Ansprüche an ihre Pflege. Dieses Buch bietet dem Halter eine solide Grundlage zur erfolgreichen Haltung und Vermehrung dieser schönen Tiere.

80 Seiten,
durchgehend farbig
DIN A5, Weichbroschur
ISBN 978-3-943592-15-3
Nur 9,90 €.



Impressum



Fundiert, seriös, unabhängig!

Die ‚Arthropoda‘ ist das Fachmagazin für alle Bereiche zum Thema Wirbellose, terrestrisch wie aquatisch.

Herausgeber und Redaktion ARTHROPODA

Dr. Oliver ZOMPRO

Grumsiner Straße 40, 12679 Berlin.

E-Mail: arthropoda@sungaya-verlag.de

Phon: 030 99272525

ISSN 0943-7274. Erscheinungsort ist Berlin.

©Oliver ZOMPRO / Sungaya-Verlag

Die ARTHROPODA erscheint in unregelmäßigen Abständen in pdf-Version zum Herunterladen auf <http://WirbellosenZentrum.de>.

Die pdf-Version ist kostenlos.

Jegliche Art von Kopie ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Verlages erlaubt!

Die kostenpflichtige Weitergabe der pdf-Ausgaben oder ausgedruckter Versionen ist untersagt, die kostenlose Verbreitung der unveränderten Version ausdrücklich erwünscht.

Beim Erreichen einer ausreichenden Seitenzahl erscheint ein gedruckter Band. Dieser kann zum jeweiligen Ausgabepreis beim Verlag bezogen werden.

Hinweise zu Anzeigen finden Sie auf www.Sungaya-Verlag.de.

Richtlinien für Autoren sind unter www.Sungaya-Verlag.de abrufbar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und andere Unterlagen wird keine Haftung übernommen. Trotz einer sorgfältigen Prüfung aller Angaben kann für die Richtigkeit aller Angaben keine Haftung übernommen werden, weder vom Herausgeber, vom Verlag noch vom jeweiligen Autor. Mit dem Autorennamen versehene Beiträge spiegeln nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wider. Die Einreichung ist nur per E-Mail möglich.

Für die Artikel sind die jeweiligen Autoren verantwortlich. Die Autoren erklären, die Rechte zum Veröffentlichlichen aller Inhalte ihrer Artikel zu haben. Im Falle einer Rechtsverletzung bitten wir, den Verlag im Sinne einer außergerichtlichen Einigung zu kontaktieren.

Hinweise für Autoren

Für den Inhalt der Beiträge sind die jeweiligen Autoren selbst verantwortlich. Über die Annahme einer Arbeit entscheidet allein die Redaktion. Eine Begründung erfolgt nicht. Mit Autorennamen gekennzeichnete Beiträge spiegeln nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Die ARTHROPODA wird in der bewährten ‚alten‘ deutschen Rechtschreibung verfaßt. Eine einfache, klare Sprache ist anzustreben. Amerikanismen und andere Sprachverschmutzungen sind zu unterlassen. Fachbegriffe sind erforderlichenfalls in einem angehängten Glossar zu erklären.

Abbildungen müssen fortlaufend nummeriert als jpg-Dateien oder als tif-Datei mit einer Mindestbreite von 21 cm und 300 dpi vorliegen. Sie können auch als Papierabzug (Hochglanz) eingereicht werden. Wenn keine Bilder in der erforderlichen Qualität geliefert werden können, hilft die Redaktion, wenn möglich, aus. Die Position der Abbildungen kann durch xxxAbb. lxxx vorgeschlagen werden, die tatsächliche Position richtet sich nach den drucktechnischen Erfordernissen. Bildunterschriften sind eindeutig gekennzeichnet im Anschluß an die Arbeit einzufügen. Abbildungen sind eindeutig zu benennen. Bei erstmaliger Nennung sind bei allen Arten der Name des Autors und das Jahr der Beschreibung anzuführen. Die Bildrechte verbleiben beim Autor.

Mit der Einsendung einer Arbeit erklärt der Autor, daß er seine Arbeit in der zugesandten oder in ähnlicher Form nicht bereits vorher oder gleichzeitig bei weiteren Medien zur Publikation eingereicht hat und tatsächlich der Inhaber aller Bildrechte ist.

Zitate sind wie folgt anzuführen, die Quelle wird immer vollständig ausgeschrieben.

Artikel in Zeitschriften: ZIEGLER, U. 1993 -- Bemerkungen zu *Phyllium siccifolium* (LINNÉ, 1758). -- ARTHROPODA 1(4): 18-20.

Bücher, Beiträge in Büchern:

ZOMPRO, O. 2001 -- *Phyllium (Pulchriphyllium) exsectum* n. sp. -- S. 73-74. In: GRÖßER, D. 2001 -- Wandelnde Blätter. Ein Katalog aller bisher beschriebenen Phylliinae-Arten und deren Eier, mit drei Neubeschreibungen. -- 119 S. Edition Chimaira, Frankfurt a. M.

Veröffentlichte Artikel müssen mit dem Namen des Autors versehen sein, ein Kontakt kann über die Redaktion hergestellt werden, sofern die Zustimmung des jeweiligen Autors vorliegt.

Durch die Einreichung eines Artikels bestätigt der Autor, diese ‚Richtlinien für Autoren‘ gelesen, verstanden und akzeptiert zu haben.

Autoren erhalten umgehend nach Veröffentlichung eine pdf-Datei ihrer Arbeit per E-Mail zugesandt.