



Bernstein. Lebewesen vergangener Welten. – Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.

HUANG, D., HORMIGA, G., CAI, C., SU, Y., YIN, Z., XIA, F. & GIRIBET, G. (2018): Origin of spiders and their spinning organs illuminated by mid-Cretaceous amber fossils. – *Nature Ecology & Evolution* 2: 623–627.

KJELLESVIG-WAERING, E.N. (1972): *Brontoscorpio anglicus* – A Gigantic Lower Paleozoic Scorpion from Central England. – *Journal of Paleontology* 46 (1): 39–42.

POSCHMANN, M. (2007): Gliederfüßer (ohne Insekten und Krebstiere). – In: SCHINDLER, T. & HEIDTKE, U.H.J. (Hrsg.): Kohlesümpfe, Seen und Halbwüsten. Dokumente einer rund 300 Millionen Jahre alten Lebewelt zwischen Saarbrücken und Mainz. – POLLICHA Sonderveröffentlichung 10: 124–131.

SCHNEEBERG, K., FISCHER, J. & WIELAND, F. (2019): SPINNEN! Spinnen und ihre Verwandten. – Perspektiven aus dem Pfalzmuseum 11/2019.

SCHNEEBERG, K. & WIELAND, F. (2019a): Spinnentiere – Beitrag zur Sonderausstellung „SPINNEN!“ im Pfalzmuseum für Naturkunde – POLLICHA-Museum Bad Dürkheim, Teil 1 von 3. – POLLICHA-Kurier 35 (3): 26–32.

SCHNEEBERG, K. & WIELAND, F. (2019b): Spinnentiere – Beitrag zur Sonderausstellung „SPINNEN!“ im Pfalzmuseum für Naturkunde – POLLICHA-Museum Bad Dürkheim, Teil 2 von 3. – POLLICHA-Kurier 35 (4): 33–37.

SCHNEEBERG, K. & FISCHER, J. (2020): Spinnentiere – Beitrag zur Sonderausstellung „SPINNEN!“ im Pfalzmuseum für Naturkunde – POLLICHA-Museum Bad Dürkheim, Teil 3 von 3. – POLLICHA-Kurier 36 (1): 34–39.

SEILACHER, A. (2007): Trace fossil analysis. – Springer, Berlin.

SELDEN, P. A. (2016): Arachnida. – In: POYATO-ARIZA, F. J. & BUSCALION, Á. D. (Hrsg.): Las Hoyas: A Cretaceous Wetland. – Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München: 64–67.

SELDEN, P.A. & WAPPLER, T. (2020): A new spider (Arachnida: Aranea) from the Middle Eocene Messel Maar, Germany. – *Palaeontology* 2 (6): 556–601.

WANG, B., DUNLOP, J. A., SELDEN, P. A., GARWOOD, R. J., SHEAR, W. A., MÜLLER, P. & LEI, X. (2018): Cretaceous arachnid *Chimerarachne yingi* gen. et sp. nov. illuminates spider origins. – *Nature Ecology & Evolution* 2: 614–622. doi: 10.1038/s41559-017-0449-3

WENDRUFF, A. J., BABOCK, L. E., WIRKNER, C. S., KLUESSENDORF, J. & MIKULIC, D. G. (2020): A Silurian ancestral scorpion with fossilized internal anatomy illustrating a pathway to arachnid terrestrialisation. – *Scientific Reports* 10 (14). doi:10.1038/s41598-019-56010-z

WUNDERLICH, J. (1986): Spinnenfauna gestern und heute. Fossile Spinnen in Bernstein

und ihre heute lebenden Verwandten. – Erich Bauer Verlag bei Quelle & Meyer, Wiesbaden.

Jan Fischer, Urweltmuseum GEOSKOP
Katharina Schneeberg, Pfalzmuseum für
Naturkunde Bad Dürkheim
Sebastian Voigt, Urweltmuseum GEOSKOP

Weiterer Spurenerzeuger aus dem südpfälzischen Zechstein identifiziert

Im Juli 2020 wurde im südpfälzischen Eschbach bei Landau der 22 Zentimeter lange Hinterfußabdruck einer massigen Wangenechse (Pareiasaurier) gefunden (VOIGT & FISCHER, 2020). Das fossile Trittsiegel gehört zur Fährtenart *Pachypes dolomiticus* (= griechisch für „dicker Fuß aus den Dolomiten“) und ist der erste eindeutige Beleg seiner Art in Deutschland.

Eine im August an der Eschbacher Fundstelle durchgeführte Forschungsgrabung lieferte – neben anderen Fossilien – 15 Platten mit fossilen Saurierspuren, die gegenwärtig im Urweltmuseum GEOSKOP wissenschaftlich

ausgewertet werden. Erste Ergebnisse deuten daraufhin, dass im späten Perm vor rund 254 Millionen Jahren bis zu acht verschiedene Saurier ihre Spuren auf dem Gebiet der heutigen Flur Eschbach hinterlassen haben. Die Tiere waren in einer von sehr flachen und breiten Flussrinnen durchzogenen, strandnahen Schwemmlandebene unterwegs. Die Rinnen entwässerten in einen Ausläufer des subtropischen Zechsteinmeeres, das sich großflächig von Nordeuropa bis nach Mitteldeutschland erstreckte und mit einer seichten, schmalen Meeresstraße von Frankfurt/M. aus bis in die Südpfalz reichte. Auch wenn die Flussrinnen sicherlich nicht permanent Wasser geführt haben, war das Klima zumindest lokal feucht. Der Niederschlag muss ausreichend gewesen sein, dass auf höher gelegenen Bereichen zwischen den Flussrinnen Pflanzen wachsen konnten. Das belegen zahlreiche versteinerte Wurzelspuren aus Eschbach und letztlich auch die Anwesenheit großer pflanzenfressender Landwirbeltiere wie der Wangenechse.

Hier berichten wir über eine weitere Form fossiler Saurierfährten des späten Perms, die für Eschbach, nicht jedoch für die Pfalz neu ist. Es handelt sich um die Fährtenart *Paradoxichnium problematicum* (= griechisch für „paradoxe Spur problematischer Stel-

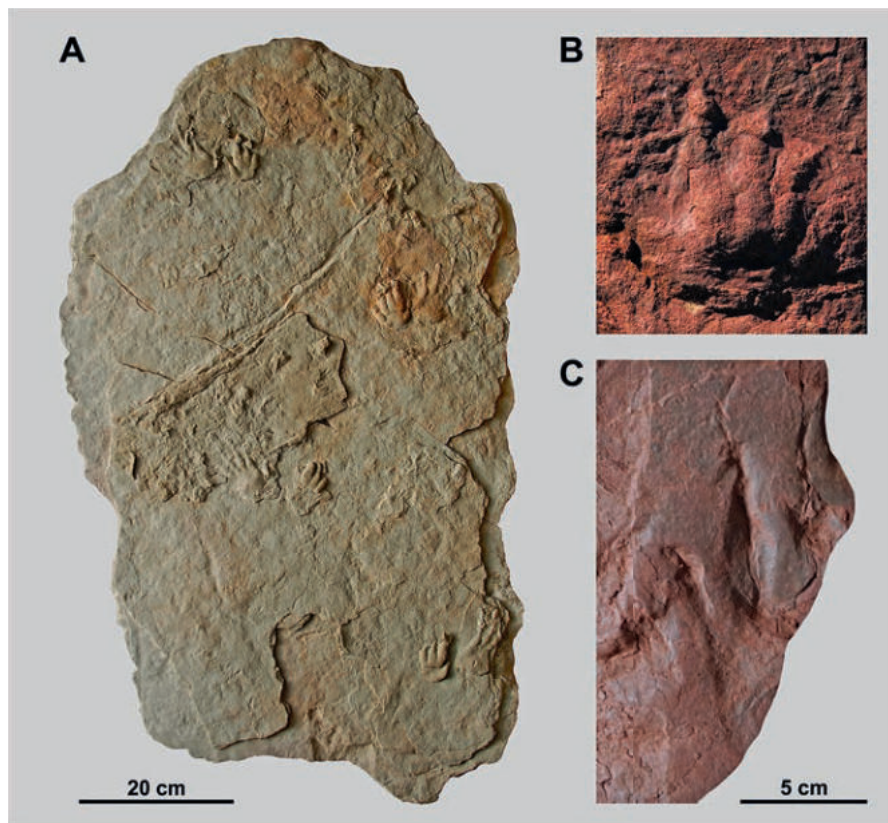


Abb. 1: Die fossile Saurierfährtenart *Paradoxichnium problematicum* Müller, 1959: (A) Namengebendes Exemplar aus Ronneburg, Thüringen (Sammlung TU Bergakademie Freiberg, Sachsen); (B) Handabdruck aus Neustadt a.d.W., Rheinland-Pfalz; (C) Fußabdruck aus Eschbach, Rheinland-Pfalz. Die in B und C abgebildeten Objekte sind maßstäblich zueinander dargestellt und werden beide im Urweltmuseum GEOSKOP aufbewahrt.



Abb. 2: *Protosaurus* unter Koniferen am Strand des Zechsteinmeeres, über ihm in der Luft *Coelurosauravus*, die älteste gleitfliegende Echse der Erde. Links unten ein Größenvergleich mit einem erwachsenen Menschen. (Illustration von Frederik Spindler, Dinosaurier Museum Altmühltal)

lung“) (Abb. 1). Das namensgebende und lange Zeit einzige bekannte Exemplar dieser Fährtenart wurde vor gut sechs Jahrzehnten in fossilen Strandablagerungen des Zechsteinmeeres bei Ronneburg in Ostthüringen gefunden (MÜLLER 1959) (Abb. 1A). Im Jahre 2014 glückte dem Drittautor dieses Beitrags in Neustadt an der Weinstraße der Fund eines Handabdrucks von *Paradoxichnium* (Abb. 1B). Er stammt aus Schichten, die dem Eschbacher Vorkommen in Aussehen und Alter gleichen, und als erster Nachweis aus der Pfalz war gerade einmal der zweite Nachweis dieser Fährtenart weltweit (VOIGT et al. 2015). In der jüngsten Vergangenheit wurden schließlich einige Altfunde aus spätpaläozoischen Ablagerungen der Venezianischen Voralpen und den Dolomiten zu *Paradoxichnium* gestellt, so dass es heute Nachweise der Fährtenart aus je zwei Regionen in Deutschland und Italien gibt (MARCHETTI et al. 2017, 2019, 2020). Der Eschbacher *Paradoxichnium*-Beleg ist das Fragment eines etwa 13 Zentimeter langen Fußabdruckes der rechten Körperseite (Abb. 1C). Es zeigt das Abbild der inneren Sohlenfläche und der ersten drei Zehen. In Bezug auf Gestalt und Proportion der Zehen sowie die deutlichen Kralleneindrücke stimmt das Eschbacher Exemplar mit dem Typusexemplar von *Paradoxichnium* aus Thüringen überein.

Als Erzeuger von *Paradoxichnium* gelten landlebende Vierfüßer der Gattung *Protosaurus* (= griechisch für „frühe Echse“). Es sind bis zu zweieinhalb Meter große, lang-

halsige Reptilien gewesen, die äußerlich Ähnlichkeit mit heutigen Waranen gehabt haben dürften. *Protosaurus* wird zu den Archosauromorpha und damit in die direkte Vorfahrenlinie der Krokodile, Dinosaurier und Vögel gestellt (GOTTMANN-QUESADA & SANDER 2009). Rund 100 Skelettreste dieser Tiere wurden in küstennahen marinen Ablagerungen des Zechsteinmeeres in Mitteldeutschland und England entdeckt (HAUBOLD & SCHAUMBERG 1985; GOTTMANN-QUESADA & SANDER 2009). Der erste Fund gelang Bergarbeitern bereits 1706 in Westthüringen (BRANDT 2011). *Protosaurus* bewohnte die mehr oder weniger stark mit Nadelbäumen bewaldeten Küstenniederungen des Zechsteinmeeres (Abb. 2). Skelettfunde aus Hessen, bei denen der Mageninhalt überliefert ist, belegen, dass die Tiere Zapfen bzw. zugehörige Samenanlagen von urzeitlichen Nadelbäumen gefressen haben (MUNK & SUES 1993). Dies ist insofern erstaunlich, als die spitzen, leicht nach hinten gebogenen Zähne von *Protosaurus* eher auf einen Fisch- oder Fleischfresser deuten. Ob die Tiere gejagt, das heißt, an Land beispielsweise den pflanzenfressenden Pareiasauriern nachgestellt haben, oder wenigstens Aas zu ihrem Speiseplan zählte, sind ungeklärte Fragen. Darauf geben leider auch die Pfälzer Trittsiegel (noch) keine Antwort.

Literatur

BRANDT, S. (2011): *Protosaurus speneri* – von der Entdeckung bis zur ersten wissen-

schaftlichen Bearbeitung. – Geologisches Jahrbuch Hessen, 137: 111–117.

GOTTMANN-QUESADA, A. & SANDER, P. M. (2009): A redescription of the early archosauromorph *Protosaurus speneri* MEYER, 1832, and its phylogenetic relationships. – *Palaeontographica*, Abt. A, 287 (4–6): 123–220.

HAUBOLD, H. & SCHAUMBERG, G. (1985): Die Fossilien des Kupferschiefers. – Die Neue Brehm-Bücherei 333, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt: 224 S.

MARCHETTI L., BELVEDERE, M. & MIETTO, P. (2017): Lopingian tetrapod footprints in the Venetian Prealps (Italy): new discoveries in a largely incomplete panorama. – *Acta Palaeontologica Polonica*, 62: 801–817.

MARCHETTI, L., CEOLONI, P., LEONARDI, G., MASSARI, F., MIETTO, P., SACCHI, E. & VALENTINI, M. (2020): The Lopingian tetrapod ichnoassociation from Italy, a key for the understanding of low-latitude faunas before the end-Permian crisis. – *Journal of Mediterranean Earth Sciences*, 12: 61–81.

MARCHETTI, L., VOIGT, S. & KLEIN, H. (2019): Revision of Late Permian tetrapod tracks from the Dolomites (Trentino-Alto Adige, Italy). – *Historical Biology*, 31: 748–783.

MUNK, W. & SUES, H.-D. (1993): Gut contents of *Parasaurus* (Pareiasauria) and *Protosaurus* (Archosauromorpha) from the Kupferschiefer (Upper Permian) of Hessen, Germany. – *Paläontologische Zeitschrift*, 67 (1–2): 169–176.

MÜLLER, A.H. (1959): Die erste Wirbeltierfährte (*Paradoxichnium problematicum* n.g. n.sp.) aus dem terrestrischen Zechstein von Thüringen. – *Monatsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften*, 1: 613–623.

VOIGT, S. & FISCHER, J. (2020): GEOSKOP-Forschungsgrabung im südpfälzischen Zechstein. – *POLLICHIA-Kurier* 36 (4): 53.

VOIGT, S., KLEIN, H., BERNARDI, M., KUSTATSCHER, E., SCHNEIDER, J.W., SABER, H., MARCHETTI, L., MIETTO, P., SCHOLZE, F. & FAATH, V. (2015): *Paradoxichnium problematicum* Müller, 1959 – a principal morph of Late Permian tetrapod tracks and its palaeoecological significance. – 13th Annual Meeting of the European Association of Vertebrate Paleontologists, July, 8–12, Opole, Poland, Abstract Volume: 44.

Sebastian Voigt, Jan Fischer (beide Urmweltmuseum GEOSKOP)
Volker Faath (Freimersheim)