

Bindeglied zwischen Amphibien und Reptilien. Sie gelten ferner als die ältesten pflanzenfressenden Landwirbeltiere der Erde.

### *Literatur*

SCHÖNLAUB, H.P. (2005): Der wahre Held ist die Natur- Geopark Karnische Alpen. – Geol. B.-A. und Gemeindeverband Karnische Region, 259 S.

## **Über eine neue Fundstelle mit fossilen Tetrapodenfährten im Perm von Kötschach-Mauthen (Gailtaler Alpen, Kärnten)**

VOIGT, S.<sup>1</sup> & MARCHETTI, L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Urweltmuseum GEOSKOP / Burg Lichtenberg (Pfalz), Burgstraße 19, 66871 Thallichtenberg, Deutschland, s.voigt@pfalzmuseum.bv-pfalz.de.

<sup>2</sup> Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova, via Gradenigo 6, 35131 Padova, Italien, lorenzo.marchetti@studenti.unipd.it.

Im Jahr 1979 wurden bei der Anlage eines Forstweges nordwestlich von Dobra bei Kötschach-Mauthen auf der Oberseite einer etwa einen Meter mächtigen Konglomeratbank fossile Hand- und Fußabdrücke eines größeren Tetrapoden entdeckt, die der ostdeutsche Wirbeltierpaläoichnologe Hartmut Haubold anhand eines Fotos als cf. *Ichniotherium cotta* bestimmt hat (NIEDERMAYR & SCHERIAU-NIEDERMAYR, 1980). *Ichniotherium* ist ein charakteristisches Ichnotaxon des Oberkarbon und Unterperm, weshalb der Fährtenfund als unterstützendes Argument für das bereits zu diesem Zeitpunkt vermutete, unterpermische Alter des Fundhorizontes herangezogen worden ist.

Seit wenigen Jahren ist bekannt, dass es sich bei *Ichniotherium* um die Fährten von Diadectomorphen handelt (VOIGT et al., 2007). Diadectomorphen sind reptiliomorphe Amphibien, die von der Grenze Unter-/Oberkarbon bis in das höhere Unterperm für rund 40 Millionen Jahre im paläoäquatorialen Bereich Pangäas existiert haben. Als Schwestertaxon der Amnioten und partiell älteste pflanzenfressende Landwirbeltiere der Erde nehmen die Diadectomorphen innerhalb der frühen Tetrapoden eine phylogenetisch und evolutionsökologisch bedeutsame Stellung ein.

Nachweise von Diadectomorphen (Körper- bzw. Spurenfossilien) gibt es aus Deutschland, Großbritannien, Kanada, Marokko, Polen, Tschechien und den USA. Die von NIEDERMAYR & SCHERIAU-NIEDERMAYR (1980) publizierte und mit *Ichniotherium* verglichene Fährte ist der einzige, potentielle Hinweis auf diese weit verbreitete Tiergruppe im gesamten Alpenraum. Um die Identität des Objektes zu prüfen, reiste der Seniorautor im März 2013 nach Kötschach-Mauthen, wo im Rathaus der Stadt die Originalplatte ausgestellt ist. Wie bereits von NIEDERMAYR & SCHERIAU-NIEDERMAYR (1980) konstatiert, sind die Eindrücke der Fährte

aufgrund des grobklastischen Sediments vergleichsweise schlecht erhalten. Morphologie und Dimension der Eindrücke sowie das Fährtenmuster stehen grundsätzlich nicht im Widerspruch zu *Ichniotherium*, allerdings sind von Hand und Fuß lediglich kugelförmige Vertiefungen der distalen Enden der Zehen I bis IV erhalten. Der ovale oder kreisförmige Abdruck des Fersenpolsters als augenfälligstes Merkmal permischer Diadectomorphen-Fährten ist nicht überliefert, weshalb eine eindeutige Zuordnung der Spuren zu *Ichniotherium* nicht möglich ist. Dieser unbefriedigende Befund war Anlass, im August 2013 die Fundstelle bei Dobra wieder ausfindig zu machen und das Verbreitungsgebiet der mutmaßlich unterpermischen und nunmehr als Laas-Formation (NIEDERMAYR & SCHERIAU-NIEDERMAYR, 1982) bezeichneten Sedimente systematisch nach fossilen Fährten abzusuchen. An der Fährtenfundstelle bei Dobra gibt es auch heute noch vereinzelt plattige Konglomerate und konglomeratische Sandsteine mit millimeterstarken Tonhäuten, die lithologisch der Platte im Rathaus von Kötschach ähnlich sehen. Weitere Fährten konnten an dem historischen Fundpunkt aber leider nicht nachgewiesen werden.

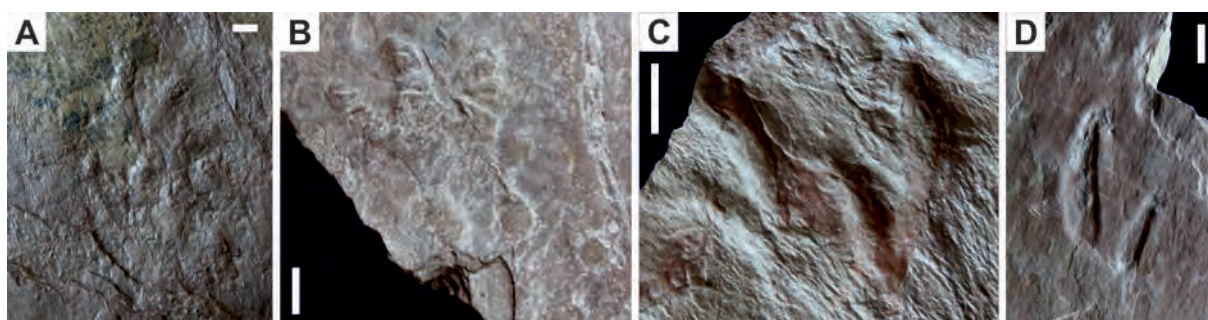
An vielen anderen Stellen zwischen Dellach und Laas erwiesen sich entweder die Aufschlusssituation oder die Fazies (Grobklastika bis intensiv bioturbat überprägte Sand- und Siltsteine) der Laas-Formation mit Blick auf Fährtenfunde wenig zielführend. Umso überraschender war es, im mittleren Lammer Graben, etwa auf halbem Wege zwischen Dobra und Stelzling, in natürlichem Aufschluss eine von grobbankigen Konglomeraten eingerahmte, ca. 10 m mächtige Serie grüngrauer, braungrauer bis rotbrauner Sand-, Silt- und Tonsteine zu entdecken. Nach der GK 50 Blatt 197 Kötschach (SCHÖNLAUB, 1985) sind die Sedimente Teil eines etwa 200 m breiten Ausstriches der Laas-Formation. Die nach NW einfallenden Sedimente lagern Glimmerschiefern des Gailtalkristallins auf und werden im Hangenden von Rhyolithen der Laas-Formation abgeschnitten.

Etwa in der Mitte der 10 m mächtigen feinklastischen Serie im mittleren Lammer Graben wurden in einem rund 60 cm mächtigen Schichtstapel intensiv rotbrauner, toniger bis feinsandiger, eben bis leicht uneben horizontal laminiertes Schluffsteine eine größere Zahl an fossilen Tetrapodenfährten gefunden. Dabei konnten zwei Tetrapodenichnotaxa, *Amphisauropus* HAUBOLD 1970 und *Dromopus* MARSH 1894, sicher nachgewiesen werden (Abb. 5). Potentielle Erzeuger dieser Fährten sind Seymouriamorpha, das heißt, reptiliomorphe Amphibien aus der Verwandtschaft der Diadectomorpha, sowie frühe Diapsiden, wie beispielsweise Araeosceliden (VOIGT, 2012).

Die Tetrapodenfährten aus dem Lammer Graben sind mit diversen Invertebratenichnia, Wurzelspuren, Oszillationsrippeln, Trockenrissen, Regentropfeneinschlagmarken und von Mikroben induzierten sedimentären Strukturen assoziiert. Die geologischen und paläontologischen Charakteristika der an Hellglimmern reichen Feinklastika sprechen für Ablagerungen einer Überflutungsfläche, während die Grobklastika der Laas-Formation eher

Signaturen von Schwemmfächersedimenten tragen (NIEDERMAYR & SCHERIAU-NIEDERMAYR, 1980, 1982).

Fährten von *Amphisauropus* und *Dromopus* sind sowohl aus unterpermischen als auch oberpermischen Ablagerungen bekannt, das Häufigkeitsmaximum liegt jedoch eindeutig im Unterperm. Die relative Häufigkeit der beiden Ichnotaxa im Lammer Graben stützt die stratigraphische Einstufung der Laas-Formation in das Untere Perm und nicht zuletzt auch die Bestimmung des Erstfundes von Dobra als cf. *Ichniotherium*. Eine ausführliche Beschreibung der jüngsten Fossilienfunde und ihres geologischen Kontexts ist in Vorbereitung.“



**Abb. 5.** Tetrapodenfährten aus der Laas-Formation im Lammer Graben nördlich von Kötschach-Mauthen: (A–B) *Amphisauropus* HAUBOLD 1970; (C–D) *Dromopus* MARSH 1894. Originale im Landesmuseum Kärnten. Der Maßstab entspricht jeweils 1 cm.

#### Dank

Wir danken der Agrargemeinschaft Kötschacher Alpe und Heimberg für die Erlaubnis zur Fährtenprospektion und dem GeoPark Karnische Alpen, insbesondere seiner Leiterin GERLINDE KRAWANJA-ORTNER, für vielfältige Unterstützung vor, während und im Nachgang der Geländearbeiten. Für ihr Interesse am Thema, anregende Diskussionen, die Bereitstellung historischer Daten und Fotos sowie Kartenmaterial sind wir ferner HANS PETER SCHÖNLAUB, GERHARD NIEDERMAYR, KARL KRÄINER und ANDREAS KROH zu Dank verpflichtet.

#### Literatur

- NIEDERMAYR, G. & SCHERIAU-NIEDERMAYR, E. (1980): Eine Tetrapodenfährte aus dem Unter-Rotliegend von Kötschach in den westlichen Gailtaler Alpen, Kärnten – Österreich. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **83**, 259–264.
- NIEDERMAYR, G. & SCHERIAU-NIEDERMAYR, E. (1982): Zur Nomenklatur, Seriengliederung und Lithofazies der permoskythischen Basisschichten des westlichen Drauzuges. – Verh. Geol.-B.-A., **1982**, 33–51.
- SCHÖNLAUB, H.P. (1985): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 197 Kötschach. – Geol. B.-A., Wien.
- VOIGT, S., BERMAN, D.S. & HENRICI, A.C. (2007): First well-established track-trackmaker association of Paleozoic tetrapods based on *Ichniotherium* trackways and diadectid skeletons from the Lower Permian of Germany. – J. Vertebrate Paleontol., **27**, 553–570.
- VOIGT, S. (2012): Tetrapodenfährten im Rotliegend. In: LÜTZNER, H. & KOWALCZYK, G. (Red.): Stratigraphie von Deutschland X. Rotliegend. Teil I: Innervariscische Becken. – Schriftenr. Dt. Ges. Geowiss., **61**, 161–175.

### *Ergänzende Literatur*

HAUBOLD, H. (1970): Versuch der Revision der Amphibien-Fährten des Karbon und Perm. – Freiburger Forschungsh., **C 260**, 83–117.

MARSH, O.C. (1894): Footprints of vertebrates in the Coal Measures of Kansas: Amer. – J. Sci., **48**, 81–84.

### **Exkursionspunkt 3: Die verkieselten Baumstämme von Laas**

KOTHE, J. & KRAINER, K.

Institut für Geologie, Universität Innsbruck

Um 1930 wurde unmittelbar oberhalb des Elektrizitätswerkes in Laas nordwestlich von Kötschach (Kärnten) ein etwas mehr als 9 m langer verkieselter Baumstamm, eingebettet in sandigen Sedimenten des Perms, freigelegt und in der Folge als Naturdenkmal ausgewiesen. Dieser Baumstamm von Laas wurde ursprünglich der basalen Gröden Formation (Oberperm) des Drauzuges zugeordnet (van BEMMELEN, 1957; NIEDERMAYR & SCHERIAU-NIEDERMAYR, 1982; KRAINER, 1990). Aus dem basalen Anteil der permischen Sedimentabfolge (Laas-Formation) wurden in einer dünnen, grauen bis graugrünen Tonschiefer- bis Siltsteinlage nördlich von Kötschach fossile Pflanzenabdrücke gefunden. Die Florenliste umfasst insgesamt 25 verschiedene Taxa, u.a. auch Fragmente von *Callipteris cf. conferta* und *Ernestiodendron filiciformia*, die eine zeitliche Einstufung in das ältere Autunium erlauben (VAN AMEROM & BOERSMA, 1974; VAN AMEROM et al., 1976; FRITZ & BOERSMA, 1987). ANGER (1964) hat den Baumstamm von Laas als *Dadoxylon schrollianum* (Goepf.) FRENTZEN bestimmt, eine häufige Konifere aus dem Unterperm. In den vergangenen Jahren wurden in unmittelbarer Nähe des bekannten Baumstammes von Laas weitere verkieselte Baumstämme gefunden und teilweise freigelegt. Auch in einem Gesteinsblock, am Rande eines Forstweges ca. 1 km NW des Landeskrankenhauses Laas wurden Reste von verkieselten Baumstämmen gefunden.

Der Durchmesser der bisher bekannten Baumstämme bewegt sich zwischen 7 und 55 cm. Die Baumstämme sind in einer Abfolge aus grauen bis grünlichen, sandigen und feinkiesigen fluviatilen Sedimenten eingebettet und zeigen keine bevorzugte Orientierung. Es handelt sich offensichtlich um angeschwemmte Drifthölzer. Dünnschliffe von einigen verkieselten Baumstämmen zeigen teilweise noch sehr gut erhaltene Holzgewebestrukturen, wobei die Poren komplett mit SiO<sub>2</sub> ausgefüllt sind. Ergebnisse der Röntgenpulverdiffraktometrie zeigen, dass es sich dabei um reinen Quarz handelt. Die Baumstämme wurden also nicht verkieselt sondern eingekieselt. Die Wände der Poren bestehen aus schwarzem Material, das aufgrund der Ramanspektroskopie viel Kohlenstoff enthält. Die Röntgenfluoreszenzanalyse an drei Proben von verkieselten Baumstämmen ergab teilweise hohe Gehalte an den Spurenelementen Schwefel, Barium, Blei, Arsen und Molybdän. Für eine genaue artliche Bestimmung der fossilen Hölzer reichen die angefertigten Dünnschliffe leider nicht aus. Vermutlich handelt es sich um Nadelhölzer (Koniferen).