

EINE REPTILIENFÄHRTE AUS DEM OBEREN PERM (GRÖDENER SANDSTEIN) DER GEGEND VON BOZEN IN SÜDTIROL.

Von
OTHENIO ABEL
(Wien).

Mit Tafel I und 2 Textfiguren.

Geschichte des Fundes.

Als ich in der Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft in Wien 1923 die erste Reptilienfährte aus einer Schiefereinschaltung des Schlerndolomits (Untere Trias: obere anisische Stufe)¹⁾ von Olang im Pustertale in Südtirol vorlegte (*Rhynchosauroides tirolicus Abel*)²⁾ machte J. PIA in der Diskussion³⁾ darauf aufmerksam, daß schon vor Jahren E. KITTL⁴⁾ eine Mitteilung über den Fund einer Fährte im permischen Grödener Sandstein Südtirols gemacht habe, daß aber darüber nichts weiteres bekannt geworden sei. Die Fährte galt als verschollen; als der Entdecker war von E. KITTL Herr Dr. F. GLASSNER in Atzenbrugg, Niederösterreich, angegeben worden.

Im Herbst 1928 wurde meinem Institute eine kleine Naturaliensammlung von einem Naturalienhändler zum Kaufe angeboten, in der sich auch ein sehr schön erhaltener Ausguß einer Fährte befand. Das Gestein erinnerte beim ersten Anblicke an den deutschen Buntsandstein. Nachforschungen, die mein verehrter Freund und Kollege Dr. HIMMELBAUER nach der Herkunft dieses Stückes anstellte, führten dazu, daß der ehemalige Eigner desselben, Dr. F. GLASSNER in Atzenbrugg, brieflich mitteilte, daß das Stück „aus der Trias bei Neumarkt in Südtirol“ stamme und seinerzeit in der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs bzw. im Naturhistorischen Hofmuseum näher untersucht und als *Chirotherium* bestimmt worden sei.

¹⁾ Das geologische Alter, ursprünglich als unterladinisch angenommen, ist von J. PIA (persönliche Mitteilung, 1926) als oberanisisch berichtet worden.

²⁾ O. ABEL: Der erste Fund einer Tetrapodenfährte in der unteren alpinen Trias. Paläontologische Zeitschrift, VII. Bd., pag. 22—23 (1 Textfigur), 1925.

³⁾ J. PIA: Diskussionsbemerkung zum Vortrage von O. ABEL. Ebenda, pag. 24.

⁴⁾ E. KITTL: Saurierfährte von Bozen. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs, Wien, III. Bd., pag. 7, 1901 (ohne Abbildung).

Damit war die Identität des nunmehr in der Sammlung des Paläontologischen und Paläobiologischen Institutes der Universität Wien befindlichen Stückes mit jenem festgestellt, über das ERNST KITTL im Jahre 1891 folgendes berichtet hatte:

„Eine unzweifelhafte ‚Saurierfährte‘ aus einem Steinbruch am Westgehänge des Monte Cislone etwa zwischen Gleno und Montan nächst Neumarkt bei Bozen hat Herr Dr. F. GLASSNER in Atzenbrugg an die Sektion eingesendet. Dieselbe ist freilich nicht so gut erhalten wie die Stücke vom Heßberg⁵⁾, jedoch immerhin ist der erhabene Abdruck einer gefingerten Tatze erkennbar. Es wäre nur zu wünschen, daß uns etwas mehr von diesen Funden zukäme, damit genauere Vergleiche mit besser bekannten anderen Saurierfährten ermöglicht würden. Die Fundstelle am Heßberg gehört bekanntlich zum ‚Buntsandstein‘, dagegen rechnet man die Bozener Sandsteine zum ‚Grödener Sandstein‘, welcher für älter als Buntsandstein gehalten wird und daher meist für oberpermisch gilt.“

Das Paläontologische und Paläobiologische Institut der Universität Wien besitzt somit alle bisher aus den Alpen bekannt gewordenen fossilen Wirbeltierfährten, und zwar

1. Die von O. ABEL aufgefundene und beschriebene⁶⁾ Fährtenplatte mit Abdrücken eines kleinen Wirbeltierfußes mit Schwimmhäuten, aus den Inoceramenschichten (Oberkreide) von Ybbsitz in Niederösterreich;

2. Die von PIA aufgefundene und von O. ABEL⁷⁾ beschriebene Reptilfährte aus der unteren Trias von Olang im Pustertale, Südtirol;

3. Die von F. GLASSNER aufgefundene Fährte aus dem oberpermischen Grödener Sandstein, gefunden in der Nähe von Neumarkt bei Bozen in Südtirol, die zuerst von E. KITTL⁸⁾ flüchtig erwähnt wurde und im folgenden eingehender beschrieben werden soll.

Geologisches Alter der Fährte.

Nach der genauen Fundortsangabe, die E. KITTL mitgeteilt hat, unterliegt es keinem Zweifel, daß die vorliegende Fährte im Grödener Sandstein gefunden worden ist.

F. VON RICHTHOFEN⁹⁾ hatte den Grödener Sandstein an die Basis der

⁵⁾ Heßberg bei Hildburghausen, Thüringen (Chirotheriumsandstein, untere Trias).

⁶⁾ O. ABEL: Wirbeltierfährten aus dem Flysch der Ostalpen. Verhandlungen d. k. k. Geol. Reichsanstalt Wien, 1904, Nr. 15, pag. 340.

Derselbe: Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. 2. Aufl., Jena, G. Fischer, 1927, pag. 345, Fig. 279.

⁷⁾ O. ABEL: l. c., 1925.

⁸⁾ E. KITTL: l. c., 1891.

⁹⁾ F. VON RICHTHOFEN: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seiser Alpe in Südtirol. Gotha 1860.

Triasformation gestellt. Diese Schichtgruppe der Etschbucht Südtirols beginnt mit einem groben Porphyrkonglomerat, das „je nach Örtlichkeit verschieden mächtig entwickelt durch Wechsellagerung und Übergänge zunächst in grobsandige, höher immer mehr feinsandige und lettige Bildungen übergeht, die dann vorwiegend schiefriiges Gefüge und auffallend rote Färbung zeigen, im Gegensatze zu den oft dickbankigen Ablagerungen der tieferen konglomeratischen respektive grobsandigen Partie. Diese ganze bunte Ablagerungsfolge (p der Karten) trägt den Charakter einer unruhigen Uferbildung und wird nach ihrer typischen Entwicklung im Grödnerischen als ‚Grödener Sandstein‘ bezeichnet“¹⁰).

Über dem Grödener Sandstein folgen graue, dolomitische Mergel mit gelegentlichen Einschaltungen von Gipslagen, die nach oben zu in oolithische Kalke bzw. Dolomite übergehen, an deren Basis Linsen und Lagen von Baryt nicht selten auftreten, zuweilen auch Gänge von Bleiglanz. Diese Dolomite entsprechen genau dem im Osten sehr fossilreichen „Bellerophonkalk“, der nach den Untersuchungen von G. STACHE¹¹) ein stratigraphisches Äquivalent des deutschen Zechsteins bildet.

Somit ist das geologische Alter des Grödener Sandsteins dem des deutschen Ober-Rotliegenden gleichzustellen und als Oberes Perm anzusetzen.

Mit dieser stratigraphischen Feststellung stimmt auch der Charakter der fossilen Flora durchaus überein, die zuerst von W. v. GÜMBEL¹²) beschrieben und der Flora des deutschen Rotliegenden gleichgestellt worden ist. Der Fundort dieser Flora liegt in der Nähe von Neumarkt, also unweit der Fundstelle der Fährte, an der Straße nach Mazon, im weißen Sandstein der oberen Abteilung des Grödener Sandsteins und in noch höheren lettigen Zwischenschichten; sie liegt somit in ungefähr demselben geologischen Horizont wie die Fährte, die in einem ziegelroten Sandstein abgeformt ist. Das Fährtenrelief muß den Ausguß einer in einem weichen, tonigen Sediment eingedrückten Fährte darstellen und vielleicht in einer solchen Lettenlage vom Tiere eingepreßt worden sein. Die Revision der Flora von Neumarkt bei Bozen durch E. WEISZ¹³) hat die Altersbestimmung durch GÜMBEL bestätigt; es werden folgende Arten angeführt:

¹⁰) M. VACEK und W. HAMMER: Erläuterungen zur Geologischen Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ungar. Monarchie. — S.-W.-Gruppe Nr. 79: Cles. — K. k. Geol. Reichsanstalt Wien, 1911, pag. 13.

¹¹) G. STACHE: Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt, XXVII., pag. 271; XXVIII., pag. 92.

¹²) W. v. GÜMBEL: Vorläufige Mitteilung über das Vorkommen der Flora von Fünfkirchen im sog. Grödener Sandstein Südtirols (Ullmaniensandstein). Verh. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1877, pag. 23.

¹³) E. WEISZ: Dyadische Pflanzen von Fünfkirchen und Neumarkt. Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges., 1877, pag. 252.

Voltzia hungarica Heer,
Baiera digitata Heer,
Ullmannia Bronni Goepp.,
Ullmannia Geinitzi Heer,
Carpolithes div. spec.,
Calamites spec.

In dem pflanzenführenden Sandstein wurden von W. v. GÜMBEL (l. c., pag. 24) Wellenfurchen und Trockenrisse angegeben und die große habituelle Ähnlichkeit mit dem deutschen Chirotheriumsandstein hervorgehoben.

Beschreibung der Fährte.

(Tafel I.)

Die Fährte ist als Relief, also als Ausguß des wirklichen Fährteindrucks, erhalten. Die Schichtoberfläche mit dem Fährteindruck muß aus einem sehr homogenen, feinklastischen Sediment, wahrscheinlich aus feinem Letten oder Tonschlamm bestanden haben, da der Ausguß des Fährteindrucks, der aus feinkörnigem, ziegelrot gefärbtem Sandstein besteht, ungewöhnlich scharf ausgeprägt ist.

Obwohl im allgemeinen, spezielle Ausnahmen abgesehen, die Orientierung einer Einzelfährte schwierig und in manchen Fällen sogar unmöglich ist, so gibt uns doch die Krümmung der Zehen einen sicheren Aufschluß darüber, daß die Krallen des Tieres nach außen gerichtet gewesen sein müssen, als das schreitende Tier die Fährte in den Schlamm eindrückte. Somit liegt im Relief der Ausguß einer linksseitigen Fährte vor.

Das vorliegende Fährtenrelief stellt daher die durch den Ausguß gewonnene Ansicht der Sohlenfläche einer linksseitigen Pfote dar.

Da sich erst nach den später durchzuführenden Vergleichen mit ähnlichen bisher beschriebenen Fährten ergeben wird, ob es sich in der vorliegenden Einzelfährte um die eines Vorder- oder Hinterfußes handelt, will ich in der folgenden Beschreibung nur allgemein von „Zehen“ sprechen.

Die vorliegende Einzelfährte ist von einem fünfzehigen, scharfbekrallten Tier eingedrückt worden, dessen vierte Zehe um einen kleinen Betrag länger, aber ungefähr gleich stark war wie die dritte Zehe. Die in natürlicher Größe reproduzierte Photographie läßt die Spalten zwischen den Zehen genau erkennen.

Die Krallen sind sehr lang, schmal, hoch, gerade und spitz gewesen; die Grenze zwischen Kralle und Haut ist namentlich an der dritten Zehe sehr deutlich sichtbar. Am längsten ist die Kralle der vierten Zehe, der die Kralle der dritten an Länge und Stärke nahezu gleichkommt, während die Krallen der zweiten und die der fünften Zehe etwa gleich lang sind. Durch die auf Tafel I wiedergegebene Abbildung könnte vielleicht der Eindruck

erweckt werden, als ob die fünfte Zehe und ihre Kralle nicht scharf umgrenzt wären; dies ist jedoch nur die Frage entsprechender Beleuchtung, und bei anderem Lichteinfall erscheint auch diese Partie des Fährtenreliefs scharf und klar ausgeprägt. Ich habe daher eine zweite photographische Aufnahme, die nicht nur die Form und Lage der fünften Zehe, sondern auch die Krallenform derselben sowie den Außenballen der Sohlenfläche sehr deutlich zeigt, als Textfigur beigefügt (Fig. 1), während die Abbildung der Tafel I andere Einzelheiten des Fährtenreliefs, die in der Textfigur nicht zu sehen sind, mit voller Schärfe erkennen läßt.



Fig. 1. *Herpetichnium acrodactylum* Pabst aus dem Grödener Sandstein der Gegend von Neumarkt bei Bozen, Südtirol, in nat. Größe. (Dasselbe Stück wie auf Taf. I, aber in anderer Beleuchtung, um den Hautballen seitlich und außerhalb der fünften Zehe sowie die auf der Tafel nicht gut sichtbare Kralle der fünften Zehe zu zeigen.)

So läßt die auf der Tafel wiedergegebene Photographie die queren Runzeln der Sohlenfläche und der Zehen, besonders deutlich an der dritten und vierten Zehe, erkennen. Weiters läßt sich beobachten, daß die Zehen mit dicker, fleischiger Basis beginnen (besonders deutlich an der dritten Zehe zu sehen), eine Einschnürung aufweisen und distalwärts von derselben wieder bis zur Krallenbasis anschwellen. Auch in der Lateralansicht erscheint die erwähnte Einschnürung und die distal von derselben gelegene Anschwellung deutlich ausgeprägt. Schwächer, aber immerhin deutlich und einwandfrei feststellbar, ist diese Einschnürung auch an der zweiten und fünften Zehe zu beobachten, so daß diese Erscheinung für alle Zehen mit Ausnahme der ersten bezeichnend ist.

Daraus ist der Schluß zu ziehen, daß die Zahl der Phalangen von der zweiten bis zur fünften Zehe je drei betragen haben muß, was für die Beurteilung der systematischen Stellung des betreffenden Tieres von Wichtigkeit ist.

Die Zehenaachsen divergieren im Fährtenrelief ziemlich stark; der größte Abstand liegt zwischen der zweiten und dritten Zehe. Im allgemeinen macht aber die Fährte den Eindruck, daß während des Trittes die vier Außenzehen ungefähr gleich stark voneinander abgespreizt waren, denn der größere Abstand zwischen zweiter und dritter Zehenspitze (23 mm) ist im Vergleiche zu dem zwischen dritter und vierter (21,5 mm) und zwischen vierter und fünfter (21 mm) zwar meßbar, aber belanglos, da ja die Schnelligkeit der Bewegung und die Konsistenz des Bodens bei diesen Merkmalen eine sehr große Rolle spielt, was bei der Beurteilung und Unterscheidung fossiler Fährten mitunter übersehen wird.

Zwischen den Zehenreliefs liegen, ungefähr zwischen den Basen des Krallenreliefs, unregelmäßige Gesteinspartien, die den Eindruck hervorrufen, daß es sich in ihnen um die nun im Relief vortretenden Abdrücke einer bis zu den Krallenbasen ausgebildet gewesenen Sohlenhaut, also einer Schwimmhaut, handeln könnte. Bei genauerer Betrachtung erweisen sich jedoch diese den Zehen zwischengelagerten Partien als so unregelmäßig geformt, daß es als viel wahrscheinlicher bezeichnet werden muß, daß diese Partien nicht einer Zwischenhaut oder einer „Schwimmhaut“ entsprechen, sondern die Eindrücke von Schlammklumpen sind, die sich an die Fußsohle geheftet und beim Eintreten des Fußes in die Fährte, deren Abguß vorliegt, die unregelmäßigen Vertiefungen zwischen den Zehen und zum Teil auch noch zwischen deren Krallenbasen hervorgebracht haben.

Daraus ergibt sich also, daß die Zehen nicht in jenem Ausmaße, wie es der Fährtenausguß vortäuscht, durch eine Zwischenzehenhaut verbunden gewesen sind. Indessen möchte ich es für wahrscheinlich halten, daß der proximale Abschnitt des Zehenzwischenraumes, der ein sehr hohes, schmales Dreieck bildet, doch einer Zwischenzehenhaut entspricht, da diese Partien zwischen zweiter und dritter sowie zwischen dritter und vierter Zehe nicht so unregelmäßig skulpturiert sind wie der distale Abschnitt, was auch auf der photographischen Abbildung gut zu beobachten ist.

Vergleiche.

Unter den bisher bekannten Fährten aus dem oberen Perm kommen zunächst die zahlreichen Fährtenfunde aus dem oberen Rotliegenden Thüringens, Schlesiens, Böhmens, Mährens und Englands, dann aber auch die Wirbeltierfährten aus dem permischen Coconinosandstein des Grand Canyon in Arizona in Betracht.

Da es sich im Fährtenrelief aus dem Grödener Sandstein Südtirols um eine fünfstrahlige, langzehige und langkrallige Fußtype handelt, so scheiden von vornherein alle Fährten aus, die nicht diesem Typus angehören.

Unter den in der großen Monographie von WILHELM PABST¹⁴⁾ beschriebenen und abgebildeten Fährten aus dem Rotliegenden Deutschlands und der angrenzenden Länder Zentraleuropas sind zunächst jene Typen für einen engeren Vergleich heranzuziehen, die sich durch die ungefähr gleiche Länge der vier Außenzehen eines fünfzehigen Fußes, der Phalangenformel 2, 3, 3, 3, 3, und den Besitz von langen, scharf zugespitzten Krallen von den übrigen Fährtentypen unterscheiden.

Da nach der Diagnose von W. PABST (l. c., pag. 451) die „typische“ Plumpzehfährte des deutschen Rotliegenden, *Ichnium pachydactylum* Pabst, runde Zehenenden ohne Bewehrung aufweist, da ferner PABST ausdrücklich hervorhebt, daß die fünfte Zehe abgespreizt, ferner die vierte Zehe von allen die längste ist, so gehört *Ichnium pachydactylum* in seiner „typischen“ Ausbildung nicht zu dem Kreise, dem die Bozener Fährte einzureihen ist, sondern schließt sich den „lacertoiden“ Fährtentypen (nach der Nomenklatur NOPCSA's) an und scheidet als *Eumekichnium pachydactylum* Pabst von weiteren Vergleichen mit der Fährte aus dem Grödener Sandstein aus.

Es war daher fehlerhaft, einen Fährtentypus, wie ihn das Fährtenhandstück der Breslauer Sammlung aus dem Rotliegenden von Albendorf in Schlesien aufweist¹⁵⁾, mit *Eumekichnium pachydactylum* in engere Beziehungen zu bringen. Bei der Albendorfer Fährte, die PABST als *Ichnium pachydactylum ungulatum* unterschied, tragen die Zehen lange, gebogene Krallen (da nur die Krallenspitzen eingedrückt sind und zwischen diesen Eindrücken und dem Abdruck des vorderen Zehenballens ein weiter Abstand ist, muß das Tier gebogene Krallen gehabt haben) und vor allem ist der vierte Zehenstrahl sehr stark und lang. Es ist daher unmöglich, diesen Typus in den Kreis der theromorphoiden Fährten einzugliedern, wie es NOPCSA¹⁶⁾ versucht hat.

Hingegen verdient die Fährtenplatte aus dem Rotliegenden von Taubach in Thüringen (Sammlung in Gotha, 1828, PABST, l. c., 1908, Taf. XI, Fig. 2, und Taf. XII, Fig. 1 und 2) größere Beachtung. Auch dieser Fährtentypus ist durch eine starke Längenzunahme von der ersten bis zur vierten Zehe

¹⁴⁾ W. PABST: Die Tierfährten in dem Rotliegenden „Deutschlands“ Nova Acta, Abh. d. Kais. Leop. Carol. Deutschen Akad. d. Naturf., LXXXIX. Bd., Nr. 2, Halle, pag. 315—480, Taf. I—XXXV 1908.

¹⁵⁾ W. PABST: Beiträge zur Kenntnis der Tierfährten in dem Rotliegenden „Deutschlands“. (II. Teil.) Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges., 1905, pag. 5, Taf. III, Fig. 1, 2. — Derselbe: l. c., 1908, pag. 448, Taf. XXIX, Fig. 1, 2.

¹⁶⁾ F. VON NOPCSA: Die Familien der Reptilien. Fortschritte d. Geologie und Paläontologie, 2. Heft, Berlin 1923, pag. 139.

gekennzeichnet, aber die Krallen des Tieres, das die von PABST *Ichnium acrodactylum* benannte Fährte hinterließ, kann keine gebogenen Krallen, sondern muß geradegestreckte Krallen besessen haben. Nach PABST (l. c., 1908, pag. 433) ist diese Fährte „die ausgeprägteste und zugleich eigenartigste Fährte des Rotliegenden Deutschlands“ Bezeichnend für diese Fährtentype sind nach PABST die langgestreckten, kegelartig sich verjüngenden Zehen, die ein wenig nach außen gebogen sind und in einen Nagel oder eine Kralle enden. Ihre Gliederung ist deutlich und die Einlenkung der Phalangen an den Metapodialabschnitt sehr scharf ausgeprägt. Die Längen der Einzelfährten übertreffen die Spannweiten des Eintrittes um 2 bis 3 cm. Der Ballen ist lang; er ist scharf in den Mittelfuß und den deutlich abgesetzten Fersenballen geschieden.

Von allen Fährten des deutschen Rotliegenden, die PABST beschrieben und abgebildet hat, steht diese Fährte der Südtiroler am nächsten. Jedenfalls gehören beide Fährtentypen in den Kreis jener Fährtengruppe permischer Tetrapoden, die F. VON NOPCSA (l. c., pag. 140) unter dem Begriffe: *Herpetichnum acrodactylum Pabst* vereinigt hat.

Als *Herpetichnus* hat W. JARDINE 1850¹⁷⁾ einige Fährten aus dem Perm Englands beschrieben, die später von G. HICKLING¹⁸⁾ und F. VON NOPCSA¹⁹⁾ revidiert worden sind. Unter den von G. HICKLING abgebildeten Typen scheiden aus einem engeren Vergleiche mit der Südtiroler Fährte alle jene aus, deren fünfte Zehe von der vierten, die gleichzeitig die längste ist, etwa zweimal so weit absteht als die dritte von der vierten (z. B. HICKLING, l. c., Pl. I, Fig. 1: Fährte aus dem Perm [Sandsteineinlagerung im Magnesian Limestone von Mansfield, Notts.] Englands, die als „chelichnoid“ bezeichnet wird). Dieses Merkmal spricht für einen lacertoiden Fußbau und sowohl die Hand- wie die Fußfährte, die dieses Verhalten des vierten Strahles in Hand und Fuß gegenüber dem dritten und fünften aufweisen, können mit der Fährte aus dem Grödenener Sandstein nicht verglichen werden.

Die Fährte, die G. HICKLING (l. c., Pl. I, Fig. 4, pag. 4) abbildet und beschreibt und die gleichfalls aus dem Perm von Mansfield stammt, erinnert, wie HICKLING richtig hervorhebt, an eine Fährte aus dem Roten Sandstein von Dumfriesshire (Pl. III, Fig. 19, pag. 4 und 9), obwohl der Abdruck des fünften Fußstrahles in der Fährte von Dumfriesshire fehlt.

F. VON NOPCSA hat 1923 unter den „theromorphoiden“ Fährten aus dem

¹⁷⁾ W. JARDINE: Note to Mr. Harkness's paper „On the Position of the Impressions of Footsteps in the Bunter Sandstone of Dumfriesshire“ Ann. Mag. Nat. Hist., London, (2), Vol. VI, pag. 208, 1850.

¹⁸⁾ G. HICKLING: British Permian Footprints. Memoirs and Proceedings of the Manchester Lit. and Phil. Soc., Manchester, Vol. LIII, Nr. 22, pag. 1—30, Pl. I—IV, June 18th., 1909.

¹⁹⁾ F. BARON NOPCSA: Die Familien der Reptilien; l. c., 1923, pag. 139—140.

Perm die von PABST als *Ichnium pachydactylum ungulatum*²⁰⁾ aus dem Rotliegenden Deutschlands beschriebenen Fährten zu *Herpetichnum* gestellt (l. c., pag. 139—140). Hieher gehört nach NOPCSA weiters die schon von H. B. GEINITZ²¹⁾ unter dem Namen *Saurichnites Leisnerianus* beschriebene Fährte, obwohl die Fährte des linken Vorderfußes nur vier, die des Hinterfußes sogar nur drei Zehen aufweist, und die Krallenabdrücke fehlen. Ich kann daher zwischen dieser Fährte und jener aus dem Grödener Sandstein keine engeren Beziehungen erkennen.

Auf die Fährte aus dem Rotliegenden von Kalna bei Hohenelbe, die sich im Paläontologischen und Paläobiologischen Institut der Wiener Universität befindet und bisher noch nicht beschrieben war, komme ich später zurück.

Durchmustern wir zunächst die bisher beschriebenen Fährten aus dem Perm, so begegnen uns außer den schon erwähnten noch mehrere andere, die Vergleiche mit der Südtiroler Fährte zulassen. Zu diesen gehören in erster Reihe einige von G. HICKLING 1906²²⁾ und 1909²²⁾ beschriebene Fährten von Hand und Fuß eines Reptils, die, wie G. HICKLING (l. c., 1906, pag. 129) betont, ganz auffallend mit den von W. PABST als *Ichnium acrodactylum* aus dem deutschen Rotliegenden beschriebenen Fährten übereinstimmen. Die zu beobachtenden Unterschiede führt HICKLING zum Teil darauf zurück, daß die Thüringer Fährten tiefer in den Boden eingedrückt worden sind als die Fährten von Mansfield. Daneben bestehen allerdings noch folgende Unterschiede: Der Größenunterschied zwischen Hand und Fuß ist bei den Thüringer Fährten weniger stark ausgesprochen als in den Mansfelder Fährten und ferner ist die Schrittweite der Mansfelder Fährte $8\frac{1}{4}$ Inches gegen ungefähr 12 Inches der Thüringer Fährten. Trotz dieser Unterschiede ist nach HICKLING „the general resemblance so strong that one can scarcely do other than suppose a real relationship between the Thuringian animals and those of our own ancient shores“

Ichnium acrodactylum Pabst ist neben *I. sphaerodactylum* Pabst „die ausgeprägteste und zugleich eigenartigste Fährte des Rotliegenden Deutschlands“ (W. PABST, l. c., 1908, pag. 433, Taf. IX—XVII). Ein Vergleich der Südtiroler Fährte mit den zahlreichen guten Abbildungen dieser Fährtentype in der Monographie von W. PABST läßt deutlich erkennen, daß zwischen ihnen eine weitgehende Übereinstimmung vorliegt, die sich auch auf die Größe erstreckt. Die Vergleiche ermöglichen uns auch, in der Einzelfährte

²⁰⁾ W. PABST: l. c., 1905, pag. 5—7; l. c., 1908, pag. 448.

²¹⁾ H. B. GEINITZ: Beiträge zur Kenntnis der organischen Überreste in der Dyas. Neues Jahrbuch f. Min. usw., pag. 389. — W. PABST: l. c., 1905, pag. 6. — W. PABST: l. c., 1908, pag. 414, Taf. XXVIII, Fig. 1.

²²⁾ G. HICKLING: On Footprints from the Permian of Mansfield (Nottinghamshire). Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 62, pag. 125—131, Fig. 1, 2 (pag. 128). — Derselbe: l. c., 1909, pag. 2.

aus dem Grödener Sandstein die Ausfüllung einer Hinterfußfährte zu erkennen, so daß sie nun als Fährte des linken Hinterfußes bestimmt werden kann. Die oben beschriebene Einsenkung und Einschnürung der Zehen auf dem erhaltenen Relief der Neumarkter Fährte machen es verständlich, warum bei *Ichnium acrodactylum* aus dem Rotliegenden Deutschlands gelegentlich nur die distalen Ballen des Metapodialabschnittes und die Krallen, nicht aber auch die ganze Zehe abgedrückt worden sind. Die von W. PABST gegebene und durch Abbildungen unterstützte Beschreibung von *Ichnium acrodactylum* (l. c., 1908, pag. 434) klärt uns über diesen Erhaltungszustand auf. Ebenso schwankt auch, allerdings in engeren Grenzen, der Abstand der vierten von der fünften Zehe in den verschiedenen Fährten, so daß wir auf diesen Umstand kein allzu großes Gewicht legen dürfen. So große Unterschiede wie in der früher besprochenen Fährte von *Ichnium pachydactylum ungulatum* liegen zwischen *Ichnium acrodactylum* und der Fährte aus dem Grödener Sandstein nicht vor.

Zu derselben Type gehört nun auch die früher erwähnte Fährte von Kalna bei Hohenebelbe.

Auf der ungefähr 10 cm dicken Sandsteinplatte liegen in der einen Hälfte derselben, in schräger Richtung über die Platte verlaufend, die Ausgüsse mehrerer Fährten: zwei linke und drei rechte Hinterfußfährten sowie eine linke und zwei rechte Handfährten. Die Achsenstellung der Finger ist einwärts, d. h. gegen den Körper zu, gerichtet, die der Zehen im rechten Hinterfuß einwärts, im linken Hinterfuß auswärts. Sehr deutlich ist zu beobachten, daß die Fingerkrallen kürzer waren als die Zehenkrallen und daß die letzteren scharf von der Zehenhaut abgesetzt waren. Die Hand ist kleiner als der Hinterfuß. Die Schrittweite beträgt ungefähr 23 cm, die Spurbreite 13 cm. Die Breite der Handfährte ist durchschnittlich 5—6 cm, die der Hinterfußfährte 6—7 cm.

Von besonderem Interesse ist jedoch die Tatsache, daß sowohl die Handfährten wie die Hinterfußfährten keine Abdrücke der Sohlenflächen aufweisen, sondern nur Eindrücke der Finger und Zehen bzw. deren Ausgüsse, da ja die erhaltene Platte den Abguß der Fährten-schicht selbst darstellt, die, weil wahrscheinlich aus feinem und leicht zerbröckelnden Letten oder Ton bestehend, beim Abheben der vorliegenden Platte verloren ging. So sind ja auch die *Chirotherium*-fährten der deutschen Trias, die Dinosaurierfährten des New Red Sandstone in Connecticut und Mass. nur oder fast nur im Relief, also als Abgüsse der ursprünglichen Fährten-schicht, erhalten; vertiefte Fährten fossiler Wirbeltiere, wie sie z. B. von *Rhynchosauroides tirolicus* Abel aus der Trias des Pustertales oder von den Dinosauriern aus der Unterkreide der Insel Brioni oder von den Säugetieren im unteren Miozän von Ipolytárnoc in Ungarn erhalten sind, gehören

immer zu großen Seltenheiten. Der Umstand, daß im Gegensatze zu der Fährte aus dem Grödener Sandstein die Fährten auf der Sandsteinplatte aus dem Rotliegenden von Kalna in Böhmen keine Abdrücke der Sohle, sondern nur solche der Finger und Zehen aufweisen, bedarf einer Erklärung.

Durch die Untersuchungen von O. SCHMIDTGEN²³⁾ sind wir auf die großen Unterschiede aufmerksam gemacht worden, die zwischen den Fährten zu machen sind, die ein und dasselbe Tier auf festem, nahezu getrocknetem, auf halbfeuchtem oder auf sehr nassem Schlamm und endlich auf einer Schlammfläche mit geringer Wasserbedeckung hinterließ, die es dem Tiere gestattete, halb kriechend und halb schwimmend sich über die Fläche fortzubewegen.

Die Fährte von Kalna, die nur die Finger- und Zehenspitzen, diese aber scharf ausgeprägt zeigt, ist keinesfalls in einen sehr weichen Schlamm eingedrückt worden, da sich sonst auch die ganze Sohle abgeformt haben müßte. Sie kann auch nicht auf Schlamm mit schwacher Wasserbedeckung eingedrückt worden sein, da sich sonst ein ähnliches Bild wie bei der unter analogen Verhältnissen gezogenen Fährte von *Triton alpestris* Saur. hätte ergeben müssen²⁴⁾. Ebenso ist auch die Fährte von *Ichnium Dolloi* Schmidtgen aus dem Rotliegenden von Nierstein am Rhein nach SCHMIDTGEN (l. c.) auf einer unter schwacher Wasserbedeckung stehenden Schlammschichte gezogen worden.

Die Kalnaer Fährte zeigt nicht den Fährtentypus, der entsteht, wenn ein Tier über eine mit einer niedrigen Wasserschicht bedeckte Schlammfläche schwimmt, denn die Finger- und Zehenspitzen sind nicht streifig in den Boden eingedrückt worden wie z. B. bei *Ichnium Dolloi* Schm., sondern sind scharf ausgeprägt. Es macht vielmehr den Eindruck, als ob das Tier ziemlich schnell über den weichen Schlamm gelaufen wäre, da sonst die Finger und Zehen nicht so deutlich eingedrückt worden wären, während die Sohlenflächen von Hand und Fuß nicht abgeformt erscheinen. —

Unter den übrigen aus dem Perm bekannt gewordenen Fährten kommen höchstens noch einige der aus dem Coconino-Sandstein des Grand Canyon, Arizona, beschriebenen Fährten in Betracht²⁵⁾.

²³⁾ O. SCHMIDTGEN: Eine neue Fährtenplatte aus dem Rotliegenden von Nierstein am Rhein. Palaeobiologica, I. Bd., Dollo-Festschrift, pag. 245—252, Taf. XXIV bis XXV.

²⁴⁾ Ibidem, Taf. XXV, Fig. 3.

²⁵⁾ R. S. LULL: Fossil Footprints from the Grand Canyon of the Colorado. American Journal of Science, Vol. XLV, May 1918, pag. 338.

Ch. W. GILMORE: Fossil footprints from the Grand Canyon. Smithsonian Miscell. Coll., Vol. 77, Nr. 9, Washington 1926, pag. 15.

O. ABEL: Amerikafahrt. Eindrücke, Beobachtungen und Studien eines Naturforschers auf einer Reise nach Nordamerika und Westindien. Jena, G. Fischer, 1926, pag. 206.

Ein genauerer Vergleich zeigt jedoch, daß es sich in den sich um *Laoporus Schucherti* Lull gruppierenden Fährtentypen zwar auch um Tetrapoden mit einer theromorphoiden Phalangenzahl, aber nicht um denselben Typus handelt, der aus dem Grödener Sandstein und dem deutschen und böhmischen Rotliegenden bekannt geworden ist. Der durch die Fährtentypen *Chelichnus* und besonders *Herpetichnium acrodactylum* Pabst²⁶⁾ gekennzeichnete Kreis ist es, dem auch

die Fährte aus dem Grödener Sandstein angehört und der vor allem durch die relative Kürze der vierten Zehe, die scharf ausgeprägte Krallenbildung und die Auswärtsstellung der Krallen gekennzeichnet ist (Fig. 2).

Wir sind daher berechtigt, die Fährte aus dem Grödener Sandstein der Gegend von Neumarkt bei Bozen mit *Herpetichnium acrodactylum* Pabst zu identifizieren.

Deutungsversuch.

1. Die untersuchte Fährte ist die des linken Hinterfußes eines fünfzehigen Wirbeltieres, dessen Zehen mit langen, scharfen Krallen bewehrt waren.

2. Da unter den lebenden Amphibien Krallenbildungen nur beim japanischen Krallensalamander und bei den afrikanischen Spornfröschen auftreten und bis jetzt kein Stegocephale bekannt geworden ist, dessen Endphalangen einen Schluß auf das Vorhandensein von Krallen gestatten

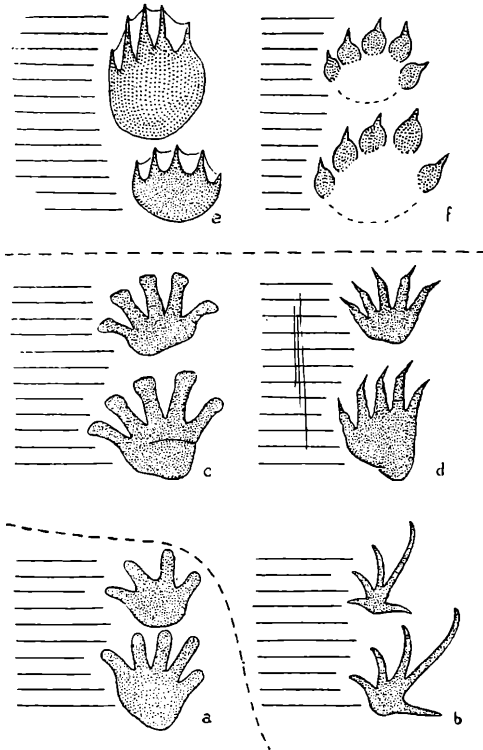


Fig. 2. Die wichtigsten Fährtentypen der Permformation a: Unteres Rotliegendes; b, c, d: Oberes Rotliegendes; e, f: Zechstein.

a: *Baropus* (?) sp. Schmidt; b: *Eumekichnium gampso-dactylum* P.; c: *Korynichnium sphaerodactylum* P.; d: *Herpetichnium acrodactylum* P. (links von der Fährte die Schwanzspur); e: *Chelichnus wegachirus* Hxl.; f: Fährte x_1-x_4 Hickling's. (Nach Hermann Schmidt, 1927.)

würden²⁷⁾, so scheiden die Amphibien bei einem Deutungsversuche aus.

3. Die Fährte kann daher mit Rücksicht auf das Vorhandensein starker Krallen nur einer der drei höheren Klassen der Wirbeltiere zugeschrieben

²⁶⁾ H. SCHMIDT: Fährten der älteren Saurier. Natur und Museum, Frankfurt am Main, Heft 11, 1927, pag. 524, Fig. 8, d.

²⁷⁾ O. ABEL: Amerikafahrt. Jena, G. Fischer, 1926, pag. 208.

werden. Von diesen scheiden wieder die Vögel aus, da die Fährte von einem tetrapoden Wirbeltier eingedrückt worden sein muß. Es kommen sonach nur Reptilien und Säugetiere in Betracht.

4. Die Phalangenformel des Hinterfußes, die aus der Fährte mit Sicherheit festgestellt werden kann, beträgt 2, 3, 3, 3, 3. Daher scheiden alle Reptilien aus, deren Phalangenzahlen nicht mit dieser Fährte in Einklang gebracht werden können, und es bleiben nur die Gruppen übrig: *Theriodontia*²⁸⁾, *Testudinata*, *Mammalia*.

5. Von echten Testudinaten sind bis jetzt aus dem Perm noch keine Reste bekannt. Allerdings ist kaum anzunehmen, daß die Schildkröten nicht älter sind als die obere Trias, weil die ältesten Schildkröten erst aus dem Keuper vorliegen; es ist vielmehr anzunehmen, daß die Entstehung dieser Ordnung bis in das Perm zurückreicht. Dafür spricht ja auch die Entdeckung des Archicheloniers *Eunotosaurus*²⁹⁾, der in die nächste Nähe der Wurzel des Testudinatenstammes gestellt werden muß.

Somit kann die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, daß die Fährte von einer einstweilen noch nicht durch Fossilreste bekannt gewordenen permischen Schildkröte herrührt.

6. Fr. von NOPCSA hat³⁰⁾ bei den von ihm unter den Namen *Herpetichnum unguatum*, *H. acrodactylum* und *H. loxodactylum* zusammengefaßten Fährtentypen als besonders bezeichnend die Schiefstellung der Krallen gegen die Zehen hervorgehoben: „Gerade dieser Zug kommt bei Schildkröten, also bei Tieren vor, die sich einerseits nur schwer über den Boden schieben, andererseits aber ihren Körper hierbei durch schräges Aufstemmen der Extremitäten mühsam erheben. Freilich ist die Annahme, daß so ein langsames Tier ein Raubtier gewesen wäre, trotzdem nicht von der Hand zu weisen. So schließen wir diesen Typus, als vielleicht von Theriodontiern stammend, an die Dicyodontier an.“

Diesem Typus reiht F. von NOPCSA auch die von H. C. BEASLEY 1904³¹⁾ und 1907³²⁾ unter der Bezeichnung F₂ und F₃ unterschiedenen Fährten aus

²⁸⁾ In der Fassung, die ich in meinen „Stämmen der Wirbeltiere“, 1919, pag. 415, dieser Gruppe gegeben habe.

²⁹⁾ D. M. S. WATSON: *Eunotosaurus africanus*, and the Ancestry of the Chelonia. Proc. Zool. Soc., London 1914, pag. 1011.

Fr. von HUENE: *Sclerosaurus* und seine Beziehungen zu anderen Cotylosauriern und zu den Schildkröten. Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, XXIV Bd., 2. Heft, Berlin 1920, pag. 163.

O. ABEL: Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. (2. Auflage.) Jena, G. Fischer, 1927, pag. 649.

³⁰⁾ F. von NOPCSA: Die Familien der Reptilien; I. c., 1923, pag. 140.

³¹⁾ H. C. BEASLEY: Report on Footprints from the Trias. Part II. British Association Reports, Section C (Cambridge), 1904, pag. 6.

³²⁾ H. C. BEASLEY: Report on Footprints from the Trias. Part V Ibidem, Section C (Leicester), 1907, pag. 6.

der Trias von Storeton bei Liverpool unter dem neuen Namen *Onkichnium* an und spricht die Vermutung aus, daß diese Fährten von Theromorphen stammen. Jedenfalls ist es als sicher zu betrachten, daß auch *Onkichnium* die theromorphone, allerdings auch mit Schildkröten und Säugetieren übereinstimmende Phalangenformel (2, 3, 3, 3, 3) hatte.

Die von J. WALTHER 1904³³⁾ als *Ichnium megapodium* beschriebene und abgebildete Fährtentype aus den lithographischen Schiefen Bayerns betrachtet F. VON NOPCSA (l. c., pag. 140) als die Fährte einer großen bekrallten Thalassemydide und hebt mit Recht die große Ähnlichkeit dieses Typus mit *Herpetichnium acrodactylum* aus dem Perm hervor, so daß man „in diesem fast eine Schildkröte erblicken möchte, wenn nicht Vorder- und Hinterfuß viel näher stehen würden“ NOPCSA hat die Solnhofener Schildkrötenfährte unter dem neuen Namen *Emydichnium* unterschieden.

7. Obwohl es nicht als vollkommen ausgeschlossen zu betrachten ist, daß die Fährtentype *Herpetichnium acrodactylum* einem Säugetier angehört, so kann doch mit Rücksicht auf das vollständige Fehlen von Säugetierresten in permischen Ablagerungen eine solche Möglichkeit — einstweilen — nur als sehr unwahrscheinlich bezeichnet werden.

8. Fassen wir zusammen, was über die systematische Stellung des uns noch unbekanntes Tetrapoden gesagt werden kann, der die Fährtentype „*Herpetichnium acrodactylum*“ im Perm hinterlassen hat, so ist festzustellen, daß es ein Reptil mit theromorphoider Phalangenanzahl und langen Krallen gewesen sein muß, das vielleicht in die Ahnengruppe der Schildkröten oder zu diesen selbst gehörte, ohne daß wir darüber schon heute ein abschließendes Urteil abzugeben in der Lage sind.

³³⁾ J. WALTHER: Die Fauna der Solnhofener Plattenkalke. Jenaische Denkschriften, XI. Band (Festschrift für Ernst HAECKEL), 1904, pag. 151, Fig. 10.

Erklärung der Tafel I.

Herpetichnium acrodactylum Pabst. — Einzelfährte (Relief): Ausguß der linken Hinterfußfährte. — Grödener Sandstein (oberes Perm). — Fundort: ein Steinbruch am Westabhang des Monte Cislone zwischen Gleno und Montan nächst Neumarkt bei Bozen. — Gesammelt von Dr. F. GLASSNER. — Sammlungen des Paläontologischen und Paläobiologischen Institutes der Universität Wien. — Natürliche Größe.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeobiologica](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Abel Othenio

Artikel/Article: [Eine Reptilienfährte aus dem Oberen Perm \(Grödener Sandstein\) der Gegend von Bozen in Südtirol. 1-14](#)