

Revision einiger Teträpodenfährten des Rotliegenden und biostratigraphische Auswertung der Tetrapodenfährten des obersten Karbon und Perm ¹⁾

von V. Holub & H. Kozur ²⁾



Zusammenfassung

Mehrere Arten und Gattungen von Tetrapodenfährten aus den kontinentalen Rotliegend-Ablagerungen (Permokarbon) Europas werden revidiert. Die Gattung *Amphisauropus* HAUBOLD, 1970 ist ein jüngeres Synonym von *Saurichnites* GEINITZ, 1861. *A. latus* HAUBOLD, 1970 (und *Ichnium pachydactylum* PABST, 1900) sind jüngere Synonyma von *Saurichnites intermedius* FRITSCH, 1895. *A. imminutes* HAUBOLD, 1970 (und *Saurichnites incurvatus* FRITSCH, 1901 und vielleicht *Saurichnites comaeformis* FRITSCH, 1895) sind jüngere

1) Die Arthropoden- und Tetrapodenfährten des kontinentalen Perm werden innerhalb der mikropaläontologischen Arbeitsgruppe der IUGS Subkommission für Permstratigraphie mit bearbeitet. Die vorliegende Arbeit ist ein Beitrag dieser Arbeitsgruppe.

2) Anschriften der Verfasser: RNDr. Vlastimil Holub Csc., ÚÚG., Praha, 11821 Praha 1, Malonstranké nám., ČSSR
Dr.sc. Heinz Kozur, Hungarian Geological Institute, Népstadion ut 14, H-1143 Budapest (Hungary)

Synonyma von *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, der Typusart von *Saurichnites*. Diese Art ist nicht identisch mit *Anthichnium tetradactylum* (PABST, 1897) (= *Ichnium anakolodactylum* PABST, 1900), der Typusart von *Anthichnium*, das gut von *Saurichnites* GEINITZ, 1861, unterschieden werden kann.

Saurichnites lacertoides GEINITZ, 1861, ist die Typusart (durch Monotypie) von *Protritonichnites* POHLIG, 1892. Die meisten lacertoiden Tetrapodenfährten des Unterrotliegenden und alle aus dem tieferen Unterrotliegenden gehören nicht zu *Protritonichnites lacertoides*, sondern zu *Dromopus ? gracilis* (PABST). *Ichnium dolloi* SCHMIDTGEN, 1928, wird zu *Serripes* HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, gestellt, aber einige dieser Fährten könnten auch Schwimmfährten von *Saurichnites salamandroides* sein.

Die europäischen *Gilmoreichnus*-Arten *G. brachydactylus* (PABST), *G. minimus* HAUBOLD und *G. kablikae* (GEINITZ & DEICHMÜLLER) gehören nicht zur Gattung *Gilmoreichnus* HAUBOLD, 1971, mit ihrer nordamerikanischen Typusart *Hypopus hermitanus* GILMORE. Für die europäischen "*Gilmoreichnus*"-Arten wird die neue Gattung *Telichnus* aufgestellt.

Crenipes abscurus HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, gehört zu *Palmichnus* SCHMIDT, 1959.

Ichnium microdactylum PABST, 1896, (= *Ichnium dolichodactylum* PABST, 1900) ist die Typusart von *Hardakichnium* NOPSCA, 1923. Wenn diese Art wirklich zu *Varanopus* MOODIE, 1929, aus dem Unterperm Nordamerikas gehört, dann ist *Varanopus* ein jüngeres Synonym von *Hardakichnium*.

Zwei neue Gattungen, *Fichterichnus* und *Telichnus* sowie 6 neue Arten und Unterarten (*Amphisauroides ? transitus*, *Batrachichnus hunecki*, *Fichterichnus pulcher*, *Palmichnus kalnaensis*, *Phalangichnus schmidti schmidti* und *Ph. schmidti minor*) aus dem kontinentalen Rotliegenden werden aufgestellt. 6 Tetrapodenfährtenzonen (TF-Zonen) und 2 schlecht belegte Tetrapodenfährten-Faunen werden im Rotliegenden und kontinentalen Zechstein Europas ausgeschieden.

Summary

Several species and genera of tetrapod footprints of the Permo-Carboniferous continental Rotliedgend of Europe have been revised. The genus *Amphisauropus* HAUBOLD, 1970, is a younger synonym of *Saurichnites* GEINITZ, 1861. *A. latus* HAUBOLD, 1970 (and *Ichnium pachydactylum* PABST, 1900) are younger synonyms of *Saurichnites intermedius* FRITSCH, 1895. *A. imminutus* HAUBOLD, 1970, (and *Saurichnites incurvatus* FRITSCH, 1901, and perhaps *S. comaeformis* FRITSCH, 1895) are younger synonyms of *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, the type species of *Saurichnites*. This species is not identical with *Anthichnium tetradactylum* (PABST, 1897) (= *Ichnium anakolodactylum* PABST, 1900), the type species of the genus *Anthichnium* NOPSCA, 1923, that can be well distinguished from *Saurichnites* GEINITZ, 1861.

Saurichnites lacertoides GEINITZ, 1861, is the type species (the only originally included species) of *Protritonichnites* POHLIG, 1892. Most of the lacertoid tetrapod footprints of the Lower Rotliedgend and all of its lower part do not belong to *Protritonichnites lacertoides*, but to *Dromopus ? gracilis* (PABST).

Ichnium dolloi SCHMIDTGEN, 1928, is placed to *Serripes* HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, but some of these tracks may be also natatorial tracks of *Saurichnites salamandroides*.

The European *Gilmoreichnus* species *G. brachydactylus* (PABST), *G. minimus* HAUBOLD, and *G. kablikae* (GEINITZ & DEICHMÜLLER) do not belong to the genus *Gilmoreichnus* HAUBOLD, 1971, with its North American type species *Hylopus hermitanus* GILMORE. For the European "*Gilmoreichnus*" species the new genus *Telichnus* is introduced.

Crenipes abscurus HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, belongs to *Palmichnus* SCHMIDT, 1959.

Ichnium microdactylum PABST, 1896 (= *Ichnium dolichodactylum* PABST, 1900) is the type species of *Hardakichnium* NOPSCA, 1923. If it really belongs to *Varanopus* MOODIE, 1929, from the Lower Permian of Nordamerica than *Varanopus* is a younger synonym of *Hardakichnium*.

Two new genera, *Fichterichnus* and *Telichnus* as well as 6 new species and subspecies (*Amphisauropus* ? *transitus*, *Batrachichnus hunecki*, *Fichterichnus pulcher*, *Palmichnus kalnaensis*, *Phalangichnus schmidti schmidti*, and *Ph. schmidti minor*) from the continental Rotliegend are introduced.

6 tetrapod footprint zones (TF zones) and 2 badly documented tetrapod footprint faunas are discriminated in the Rotliegend and continental Zechstein of Europe.

Danksagung:

Alle Photoarbeiten wurden von Frau B. MATOULKOVÁ, ÚÚG Praha, angefertigt, wofür wir sehr zu Dank verpflichtet sind.

1. Einleitung

Tetrapodenfährten sind für grobe stratigraphische Gliederungen im Rotliegenden durchaus geeignet, müssen zuvor aber taxonomisch grundlegend revidiert werden. Auch die Ansichten über die stratigraphische Verbreitung bestimmter Arten, die von HAUBOLD in mehreren Arbeiten entwickelt wurden, bedürfen einer Revision.

Wegen des Fehlens von "*Dromopus*" *lacertoides* im Tambacher Sandstein der Tambach-Formation des Thüringer Waldes kamen HAUBOLD und HAUBOLD & KATZUNG in allen ihren Arbeiten seit 1972 zu dem Schluß, daß alle Schichten mit "*Dromopus*" *lacertoides* (bei diesen Autoren als eine Sammelart gehandelt, die mehr als eine Gattung und mehrere Arten umfaßt) jünger als die Tambacher Schichten sein müßten. Das führte zu solchen drastischen und fehlerhaften Umstufungen, wie z.B. die erstmalige Zuordnung der Val-Gardena-Formation (Grödener Sandstein) zum "Autun" und damit zu ihrer Einstufung unterhalb der Tambach-Formation. Zuvor war die Val-Gardena-Formation stets in das höhere "Saxonian" oder "Thuringian" eingestuft worden, was durchaus verständlich war, hatte doch schon KLAUS, 1963, aus den gleichen Schichten Sporomorphen beschrieben, die von denen des tieferen Zechstein kaum zu unterscheiden sind. Im fährtenführenden Niveau sind auch recht junge Ammoniten- und vor allem Nautiloidea-faunen bekannt und kalkige Einlagerungen im Niveau der Grödener Schichten in deren östlichen Verbreitungsgebiet führen Fusuliniden des höheren Mittelperm (also des Oberperm des Zweigliederung des Perm). Selbst nach der Magnetostratigraphie ist der vorwiegend normal polarisierte Grödener Sandstein eindeutig jünger als der invers polarisierte Tambacher Sandstein (vgl. LÜTZNER & MENNING in VOZÁR & VOZÁROVÁ, 1980).

Auch nach der Revision der Taxonomie und stratigraphischen Reichweite der Tetrapodenfährten werden diese im Grenzbereich Karbon/Perm (ein großer

Teil des Rotliegenden fällt in diesen stratigraphischen Bereich) nur für grobe stratigraphische Untergliederungen geeignet sein. Wie schon die bisher publizierten Daten über die Vertebratenfaunen des obersten Karbon und Unterperm Nordamerikas zeigen, vollziehen sich im Oberkarbon (der Dreigliederung) und Unterperm nur allmähliche und insgesamt ziemlich geringe Veränderungen in den Vertebratenfaunen (vgl. KOZUR, 1980 a). Bei FRACASSO, 1980, konnte nun aufgezeigt werden, daß selbst solche Gattungen, die bisher als eindeutig permisch galten (dabei aber auch im Asselian vorkommen, das nach seiner marinen Fauna karbonischen Charakter hat), wie *Aspidosaurus*, *Ophiacodon* und *Sphenacodon* schon in Schichten des mittleren bis höheren Missourian (floristisch eingestuft) vorkommen, und zwar zusammen mit typisch karbonischen Gattungen, wie *Desmatodon* und *Limnoscelis*. Erst im oberen Chhianian kommt es zu stärkeren Änderungen der Tetrapodenfaunen. Diese sind aber wiederum so stark und abrupt, daß einige dieser Elemente sich sicher schon wesentlich früher entwickelt haben, aber bisher in Nordamerika aus älteren Schichten nicht bekannt sind. Wie die Erfahrung im Perm und in der Trias lehrt, können die Fährtenfaunen schon neue Elemente anzeigen, bevor diese Elemente in den sehr beschränkten osteologischen Funden angezeigt werden. Mit dem verstärkten Einsetzen neuer Elemente, das stratigraphisch ausgewertet werden kann, dürfte man bei den Tetrapodenfährten daher schon ab dem Artinskian rechnen. Zumindest von diesem Zeitpunkt an, vielleicht aber auch schon im Sakmarian dürften die Tetrapodenfährten der kontinentalen Rotliegendfazies Europas potentiell für stratigraphische Zwecke wertvolle Fossilien sein, wie das auch durch die hier vorgelegten Untersuchungen bestätigt wird. Für die Tetrapodenfährten des höheren Oberkarbon (der Dreigliederung) bis basalen Perm kann man dagegen nur ganz allmähliche und sehr geringe Änderungen erwarten. Die Abgrenzung von Stefan und "Autunian" mit Hilfe von Tetrapodenfährten dürfte daher weitgehend illusorisch bleiben.

Wie schon eingangs erwähnt, sind Revisionen der Taxonomie und der Ansichten über die stratigraphische Reichweite der Tetrapodenfährten die unabdingbare Voraussetzung für eine stratigraphische Auswertung der Tetrapodenfährten des Rotliegenden. In der vorliegenden Arbeit werden nur einige besonders gravierende taxonomische Probleme berührt, insbesondere Prioritätsfragen, da viele der bei HAUBOLD verwendeten oder neu aufgestellten Taxa jüngere Synonyma sind. Ein Teil dieser Fragen wurde schon bei KOZUR, 1980 a, b, in Fußnoten bzw. im Anhang angeschnitten. Besonderer Wert wurde in der vorliegenden Arbeit auch auf die Revision der Reichweiten einiger Taxa in ihrem revidiertem taxonomischen Umfang gelegt.

2. Revision einiger Tetrapodenfährten des Rotliegenden und Bemerkungen zu ihrer stratigraphischen Reichweite

(1) Das Problem *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861

(Taf. 1, Fig. 1,2; Taf. 6, Fig. 4)

Saurichnites GEINITZ, 1861, ist die zweitälteste Tetrapodenfährten-Gattung des europäischen Rotliegenden (nach *Chelichnus* JARDINÉ, 1850). Trotzdem findet sie sich bei HAUBOLD stets nur in den Synonymielisten auf verschiedene später aufgestellte Gattungen verteilt. Die Ursache liegt darin, daß HAUBOLD generell Gattungen verwirft, die früher so weit gefaßt wurden, daß zu ihnen nach dem heutigen Kenntnisstand verschiedene Gattungstaxa gehören. Dieses Verfahren ist nach den internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur natürlich unhaltbar, weil dann fast alle Gattungsnamen, die im vorigen Jahrhundert, und viele, die in diesem Jahrhundert aufgestellt wurden, zugunsten

ihrer jüngeren Synonyma verworfen werden müßten. Die Gattung *Saurichnites* GEINITZ, 1861, mit ihrer Typusart *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, hat also auf jeden Fall die Priorität.

HAUBOLD, 1970, und spätere Arbeiten, bezeichnete *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, als Typusart für *Anthichnium* NOPSCA, 1924. Letzterer hatte *Ichnium anakolodactylum* PABST, 1900, als Typusart für *Anthichnium* NOPSCA, 1924, ausgewählt. PABST, 1897, hatte *Ichnium anakolodactylum* als *Ichnium tetradactylum* bezeichnet, und zwar durchaus in Übereinstimmung mit den internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur (mit Beschreibung und Abbildung). PABST, 1900, benannte diese Art dann im Rahmen seiner Vereinheitlichung der Nomenklatur der Tetrapodenfährten des Rotliegenden in *Ichnium anakolodactylum* um, weil er damit auf die ungewöhnlich kurzen Zehen bei dieser Art verweisen wollte. Durch diese Umbenennung wurde aber nur ein jüngeres Synonym geschaffen, weil sie nicht aus zwingenden Gründen, wie Homonymie, erfolgte, sondern lediglich als unzulässige Namenskorrektur. Die Priorität hat daher *Ichnium tetradactylum* PABST, 1897. Sie hat als Typusart von *Anthichnium* NOPSCA, 1924, zu gelten. *Anthichnium* ist ungewöhnlich klein (Hand- und Fußabdrücke der Typusart nicht länger als 6-8 mm). Die Gattung ist im Stefan häufig und wurde darüber nur noch im karbonischen Anteil (einschließlich Asselian) des Rotliegenden sicher nachgewiesen. Nachweise aus dem unterpermischen Anteil des Rotliegenden (ab Sötern-Formation des Saar-Nahe-Gebietes und ab mittlerer Oberhof-Formation des Thüringer Waldes) sind allesamt fraglich; meist dürfte es sich hier um *Saurichnites salamandroides* handeln.

Die obigen Ausführungen stehen in auffälligem Gegensatz zu den Feststellungen bei HAUBOLD, 1970, und spätere Arbeiten, daß *Saurichnites salamandroides* mit *Anthichnium "anakolodactylum"* identisch sei. Das Typusmaterial von *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, ist sehr schlecht erhalten, was schon daraus hervorgeht, daß die Fußabdrücke dieser Art nach GEINITZ nur drei Zehen haben sollen (mehr sind an diesem Material auch nicht zu erkennen). Damit muß aber auch die Vierzehigkeit der Handabdrücke, das entscheidende Merkmal von *Anthichnium*, für *Saurichnites salamandroides* bezweifelt werden. Aus diesem Grunde wurde aus dem Kalná-Horizont der Typuslokalität wie auch von anderen Lokalitäten Fährtenmaterial aus Sammlungen sowie aus umfangreichen eigenen Neuaufsammlungen untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß *Saurichnites salamandroides* und "*Saurichnites*" *lacertoides*, die beiden Arten, die GEINITZ, 1861, ursprünglich aus dem Kalná-Horizont beschrieb, in diesem stratigraphischen Bereich auch wirklich die mit Abstand häufigsten Tetrapodenfährten sind, wobei *Saurichnites salamandroides* noch gegenüber "*Saurichnites*" *lacertoides* dominiert. Irgendwelche Formen, die der Gattungsdiagnose von *Anthichnium* mit ihren kleinen Arten, die stets vierzehige Handabdrücke besitzen, entsprechen, treten nicht auf. Das geht eigentlich auch schon aus der Analyse des bei HAUBOLD, 1973, Bild 6, refigurierten Holotypus hervor. Trotz der sehr schlechten Erhaltung läßt sich die Länge eines Handabdruckes eindeutig mit 13 mm bestimmen. Auch aus der zeichnerischen Darstellung des Holotypus bei GEINITZ, 1861, wurde diese Länge unter Zugrundlegung der angegebenen 10 cm Schrittlänge berechnet. Die Länge des wesentlich größeren Fußes (die Größenrelationen sind an dem jeweils dreizehig erhaltenen Hand-Fuß-Paar im mittleren Teil von Bild 6 bei HAUBOLD, 1973, gut zu erkennen). müßte dann ja wohl mindestens 15 mm betragen haben. HAUBOLD, 1973, gibt aber als Fußlänge für *Anthichnium salamandroides* (im Sinne HAUBOLDS im wesentlichen das kleinere *Anthichnium tetradactylum*) 6-8 mm an. Selbst der schlecht erhaltene Holotypus von *Saurichnites salamandroides* kann allein durch diese wenigen Meßdaten leicht von *Anthichnium tetradactylum* (= *Ichnium anakolodactylum*)

unterschieden werden, dessen Einzelabdrücke (Hand- und Fußabdrücke) wirklich niemals länger als 6-8 mm werden.

Unser gut erhaltenes Material von *Saurichnites salamandroides* aus dem Kalná-Horizont (siehe Taf. 1, Fig. 1,2; Taf. 6, Fig. 4) zeigt nun, daß sowohl der Handabdruck als auch der Fußabdruck von *S. salamandroides* 5 Zehen aufweisen. Erhaltungsbedingt ist die fünfte Zehe des Handabdruckes oftmals nicht zu erkennen, doch wenn die Fährtenzüge ausreichend lang sind, dann finden sich immer einige Handabdrücke, bei denen auch die fünfte Zehe klar erkennbar ist. Wir konnten damit die bei FRITSCH, 1901, vorgenommene Revision von *Saurichnites salamandroides* vollauf bestätigen, die ebenfalls an Hand von gut erhaltenem Material aus der Typuslokalität erfolgte. Warum HAUBOLD diese Revision negierte, obwohl schon allein die Meßdaten beim schlecht erhaltenen Holotypus von *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, dafür sprechen, daß diese Art etwa doppelt so große Hand- und Fußabdrücke aufweist, wie das echte *Anthichnium tetradactylum* (= *Ichnium anakolodactylum*), bleibt unverständlich.

Die gut erhaltenen Fährten von *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, stimmen in allen Einzelheiten mit *Amphisauropus imminutus* HAUBOLD, 1970, überein. So ist *Amphisauropus imminutus* nicht nur ein jüngeres Synonym von ? *Saurichnites comaeformis* FRITSCH, 1895, und *Saurichnites incurvatus* FRITSCH, 1901, sondern auch von *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861.

HAUBOLD, 1973, hatte die Synonymie von *S. comaeformis* FRITSCH, 1895, (diese Synonymie scheint uns unsicher) und *S. incurvatus* FRITSCH, 1901, mit *Amphisauropus imminutus* HAUBOLD, 1970, schon erkannt, aber entgegen den Prioritätsregeln die Arten von FRITSCH als Synonyme zu seiner viel später aufgestellten Art gezählt.

Wegen der ganz offenkundigen Synonymie von *Amphisauropus imminutus* HAUBOLD, 1970, mit *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, ist auch die Gattung *Amphisauropus* HAUBOLD, 1970, ein jüngeres Synonym der Gattung *Saurichnites* GEINITZ, 1861.

Nach dieser Revision ist *Ichnium tetradactylum* PABST, 1897 (= *Ichnium anakolodactylum* PABST, 1900) eine unabhängige Art und Typusart für die selbständige Gattung *Anthichnium* NOPSCA, 1924. Echte Vertreter von *Anthichnium*, die sich auf die Typusart *Ichnium tetradactylum* beziehen, weisen auch bei guter Erhaltung nur vierzehige Handabdrücke auf. Sie sind charakteristisch für das Stefan und den karbonischen (einschließlich des asselischen) Anteil des Rotliegenden.

Wenn es bei *Saurichnites salamandroides* zum Übertreten kommt, dann immer nur bei einzelnen Abdruckpaaren innerhalb einer Fährte. Alle sonstigen Merkmale für *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, emend. sind bei HAUBOLD, 1970, 1973, unter *Amphisauropus imminutus* genannt. Eine Neubeschreibung erübrigt sich daher hier. Der Fußabdruck ist generell schwächer als der Handabdruck, wie schon HAUBOLD richtig bemerkte. Meist sind nur die Zehen abgedrückt. Vielfach sind sie rückgebogen, so daß der Fährtenzeuger die hinteren Extremitäten häufig nur zum Abstoßen benutzte, während er mit den vorderen Extremitäten voll auftrat.

(2) Das Problem *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ, 1861)

(Taf. 2, Fig. 1,2; Taf. 5, Fig. 2)

"*Dromopus*" *lacertoides* (GEINITZ, 1861) wurde bei HAUBOLD, 1973, HAUBOLD & KATZUNG, 1972 a, b, 1975, und spätere Arbeiten, viel zu weit gefaßt und enthält in diesem Umfang mindestens zwei Gattungen und mehrere Arten (siehe unten). Hinsichtlich der stratigraphischen Auswertung dieser Sammelart gingen HAUBOLD bzw. HAUBOLD & KATZUNG ebenso vor wie bei der Einschätzung der Bedeutung des ersten Einsetzens von *Callipteris*. In beiden Fällen waren diese Autoren infolge Nichtbeachtung fazieller Kriterien Kreisschlüssen erlegen.

In der Annahme, daß *Callipteris* erst in nachstefanischen Ablagerungen einsetzt, negierten sie jedes Vorkommen von *Callipteris* im Stefan, konstruierten eine fazielle Ungebundenheit dieser Gattung und stufte alle Stefanvorkommen, die *Callipteris* enthalten, in das Autun ein, obwohl *Callipteris* selbst im Stefan C des Stratotyps vorkommt. *Callipteris* ist in Wirklichkeit aber sehr wohl faziell gebunden und kommt im Stefan nur in allochthonen mesophilen bis xerophilen Vergesellschaftungen vor, während in gleichaltrigen autochthonen hygrophilen Assoziationen die "typischen" Stefanflore ohne *Callipteris* auftreten (vgl. KOZUR, 1978 c, 1980 a). Sehr anschaulich ist dies aus der Arbeit DOUBINGER; BRANCHET & LANGIAUX, 1979, zu ersehen. Im Dach der ersten Schicht der Faisceau de Montceau (mit klassischen Floren des Stefan B) wurde eine allochthone meso- bis xerophile Assoziation mit reichlich Walchies und *Callipteris flabellifera* gefunden. Darüber folgt die Faisceau de Carrières mit autochthonen hygrophilen stefanischen Floren (mit der *Odonopteris minor-zeileri*-Gruppe, *Callipteridium pteridium* u.a.). Wollte man auch diese Schichten vom Stefan in das "Autunian" umstufen, dann könnte man zwar immer noch die Behauptung aufrechterhalten, daß *Callipteris* im Stefan nicht vorkäme, aber wie wollte man dann die Abgrenzung von Stefan C und "Autunian" mit dem ersten Einsetzen von *Callipteris* erklären, wenn *Callipteris*, wie bei DOUBINGER; BRANCHET & LANGIAUX, 1979, bewiesen, bei geeigneten faziellen Verhältnissen bereits unterhalb des Stefan C vorkommt? Nach der Arbeit von DOUBINGER; BRANCHET & LANGIAUX, 1979, sollte nun doch auch den letzten Bearbeitern klar werden, daß man einem Kreisschluß unterliegt, wenn man alle stefanischen Schichten, in denen *Callipteris* gefunden wird zum "Autunian" stellt und dann behauptet, *Callipteris* kommt im Stefan nicht vor und wäre sonst wegen ihrer faziellen Ungebundenheit dort schon gefunden worden. Viel bedauerlicher wird dieser Kreisschluß noch dadurch, daß man vielfach karbonische Schichten ins Perm umstuft, wenn *Callipteris* auftritt, obwohl *Callipteris* aus marinen, eindeutig karbonischen Schichten (oberes Missourian, Gzhelian) schon lange bekannt ist (vgl. KOZUR, 1978 c).

Genau der gleiche Kreisschluß, wie er hinsichtlich der Bewertung des ersten Einsetzens von *Callipteris* vorliegt, unterlief HAUBOLD bzw. HAUBOLD & KATZUNG bei der stratigraphischen Auswertung des Vorkommens von "*Dromopus*" *lacertoides* s.l. Zum Vorkommen von *Dromopus* s.l. schreibt HAUBOLD, 1973, S. 18: "Nach eingehender Untersuchung vollständiger Rotliegendeprofile ist *Dromopus* auf das Autun beschränkt und kommt nicht mehr im Saxon vor...". Zu *Dromopus lacertoides* heißt es bei HAUBOLD, 1973, S. 17: "*D. lacertoides* ist eine besonders wichtige Fährtenform.... Außerdem ist ihre Verbreitung stratigraphisch beschränkt. Im Rotliegenden des Thüringer Waldes findet sich *D. lacertoides* sehr häufig bis in die höchsten Oberhöfer Schichten hinauf, während er in den hangenden, in Bezug auf Fährten intensiv untersuchten Tambacher Schichten fehlt. In diesem Zusammenhang

ist *D. lacertoides* neben anderen Fährten von Bedeutung für die biostratigraphische Begrenzung von Autun und Saxon (HAUBOLD & KATZUNG, 1972)".

Da es sich bei den von HAUBOLD, 1973, im obigen Zitat erwähnten Fährten um *Tambachinium schmidti* MÜLLER und *Palmichnus tambachense* PABST, 1908, (= *P. tambachensis* HAUBOLD, 1971: jüngeres Synonym und Homonym) handelt, die bisher nur als größte Seltenheit in der Lokalität Bromacker bei Tambach gefunden wurden, ist in den Arbeiten von HAUBOLD bzw. HAUBOLD & KATZUNG für die Abgrenzung von "Autunian" und "Saxonian" praktisch nur das Vorkommen oder Fehlen von "*Dromopus*" *lacertoides* s.l. entscheidend. Da im Tambacher Sandstein die lacertoiden Fährten der lacertoides-Gruppe nur aus faziellen Gründen fehlen, kam es im höheren Rotliegenden aufgrund dieses von HAUBOLD bzw. HAUBOLD & KATZUNG festgelegten "biostratigraphischen" Kriteriums zu zahlreichen drastischen Umstufungen und Neueinstufungen, die meist mehr von der Wirklichkeit abweichen als die rein lithostratigraphischen Korrelationsversuche der älteren Autoren, weil in deren lithostratigraphische Korrelationen zeitlich korrelierbare Faktoren, wie die gerichtete Klimaänderung im obersten Karbon und Perm, die Überlagerung von kontinentalem Perm durch marines Oberperm, zeitlich oftmals übereinstimmende Vulkanitmaxima und der Zeitraum des völligen Ausklingens des Vulkanismus mit einfließen. So wäre schon allein wegen des kontinuierlichen Faziesüberganges von den Gröden-Schichten zu den Bellerophon-Schichten (vertikal, nach W horizontal) niemand auf die Idee gekommen, die Gröden-Formation (Val-Gardena-Formation) zum "Autunian" zu stellen. Das blieb HAUBOLD & KATZUNG, 1975, vorbehalten, die sich dabei 1975 sogar über gegenteilige Fossilbelege (Ammoniten, Sporomorphen) hinwegsetzten und ihre Einstufung der Val-Gardena-Formation in das Autunian nach Tetrapodenfährten nachdrücklich verteidigten. Der von HAUBOLD & KATZUNG betrachtete fährtenführende Teil der Val-Gardena-Formation entspricht zeitlich der Lücke zwischen Rotliegendem und Zechstein in Mittel- und NW-Europa, ist also jünger als das jüngste Oberrotliegende dieser Gebiete (vgl. KOZUR, 1978 a, 1980 a). Tiefere Teile der Val-Gardena-Formation sind gleichaltrig mit dem jüngsten Oberrotliegendem (Eisleben-Formation und zeitliche Äquivalente).

Die Zuordnung des Oberrotliegenden zum "Autunian" oder "Saxonian" im Sinne von HAUBOLD & KATZUNG hängt davon ab, ob "*Dromopus*" *lacertoides* s.l. vorhanden ist oder aus faziellen Gründen fehlt, wie das nicht nur am Beispiel der Val-Gardena-Formation aufgezeigt werden kann. So wurde z.B. die bisher immer als Oberrotliegendes und "Saxonian" angesehene obere Hornburg-Formation (mit "*Dromopus*" *lacertoides*) des SE-Harzrandes für älter als die Tambach-Formation (bisher ohne den Nachweis von "*Dromopus*" *lacertoides*) des Thüringer Waldes angesehen und in das Autunian umgestuft, obwohl die Hornburg-Formation konventionell Oberrotliegendes und Teil des Saxonian der Typusregion (!) ist, und die voroberrotliegende Saalische Phase mit der Lücke unterhalb der Hornburg-Formation definiert wurde (vgl. STILLE in KUNERT, 1970, KOZUR, 1980 a). In Wirklichkeit ist aber die oberste Hornburg-Formation (Blättertone) jünger als der Tambacher Sandstein, der Fossilhorizont der Tambach-Formation.

Im Fall der Gröden-Formation kann man die Einstufung bei HAUBOLD & KATZUNG sogar magnetostratigraphisch widerlegen (vgl. DACHROTH, 1976 und LÜTZNER & MENNING in VOZÁR & VOZÁROVÁ, 1980). Die Tambach-Formation ist noch invers, die Gröden-Formation (Val-Gardena-Formation) dagegen vorwiegend normal magnetisiert. Die vorwiegend normal magnetisierte Gröden-Formation müßte nach der Korrelation bei HAUBOLD & KATZUNG, 1975, unter der invers magnetisierten Tambach-Formation liegen. Dort befinden sich aber ebenfalls nur invers magnetisierte Schichten (spätpaläozoisches Intervall = Kiaman-Intervall).

Zusätzlich zu der durch die oben ausführlich diskutierten Kreisschlüsse belasteten Auswertung der stratigraphischen Reichweite gibt es hier noch taxonomische Probleme. Das betrifft zunächst die Gattungszuordnung. HAUBOLD, 1971, 1973, stellte "*Saurichnites*" *lacertoides* GEINITZ, 1861, zu *Dromopus* MARSH, 1894, obwohl *Protritonichnites* POHLIG, 1892, die Priorität hat. Diese letztere Gattungsbezeichnung verwendete er nicht, weil sie (1) in Vergessenheit geraten war, (2) nicht charakteristisch sei und (3) zu dieser Gattung unberechtigterweise auch triassische Formen gestellt wurden. Dazu wäre folgendes zu bemerken: (1) Auch die Gattung *Dromopus* war vor HAUBOLD, 1971, in Vergessenheit geraten und "*Saurichnites*" *lacertoides* wurde zu *Eumekichnium* NOPSCA, 1923, gestellt, dessen Typusart sie ist. Man hätte mit Antrag an die Internationale Kommission für Zoologische Nomenklatur den Namen *Protritonichnites* mit der unter (1) genannten Begründung nur zugunsten von *Eumekichnium* oder des ebenfalls oft gebrauchten Synonyms dieser Gattung *Gampsodactylum* NOPSCA, 1923, unterdrücken können. (2) Ob ein Name charakteristisch ist oder nicht, ist kein Kriterium für seine Verfügbarkeit, sofern er den Internationalen Regeln der Zoologischen Nomenklatur entspricht, was durchaus der Fall ist. (3) POHLIG, 1892 a, stellte zunächst nur "*Saurichnites*" *lacertoides* zu seiner Gattung *Protritonichnites*. Als einzige ursprünglich eingeschlossene Art ist "*Saurichnites*" *lacertoides* damit automatisch die Typusart von *Protritonichnites*. POHLIG, 1892 b, zählte auch triassische *lacertoides* Fährten zu *Protritonichnites*, aber auch aus dieser Arbeit geht eindeutig hervor, daß "*Saurichnites*" *lacertoides* von POHLIG als die typische Art seiner Gattung *Protritonichnites* angesehen wurde. Das unter (3) aufgeführte Argument hat überdies keinerlei Bedeutung für die Aufrechterhaltung einer Gattung, anderenfalls könnte man keine Gattung mehr verwenden, die nachträglich im taxonomischen Umfang reduziert wurde, was ein taxonomisches Chaos auslösen und das Ende der zoologischen Nomenklatur bedeuten würde. Man vergleiche z.B. die Reduktion des taxonomischen Umfangs von *Bairdia* und *Cythere* bei den Ostracoda. Trotzdem sind *Bairdia* und *Cythere* in ihrem heutigen stark reduzierten taxonomischen Umfang gültige Gattungen.

Saurichnites lacertoides GEINITZ, 1861, ist also die Typusart von *Protritonichnites* POHLIG, 1892. Die Typusart von *Dromopus* MARSH, 1894, *D. agilis* MARSH, 1894, weicht von *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ, 1861) so stark ab, daß diese Unterschiede bei den merkmalsarmen *lacertoides* Fährten wahrscheinlich als Gattungsunterschiede gewertet werden können. In dem bei MARSH, 1894, abgebildeten Fährtenzug von *Dromopus agilis* sind die Füße stets deutlich hinter den Händen eingetreten. Da die Gangbreite der Füße beträchtlich größer ist als diejenige der Hände, können die distalen Enden der langen Zehen III und IV gelegentlich außen neben den Handeindrücken zu liegen kommen, niemals aber der Sohleneindruck oder proximale Teile der Zehen III und IV. Ein weiterer Unterschied zu *Protritonichnites* ist die bei *Dromopus agilis* stets kräftig eingedrückte plantigrade Sohle.

Von den Formen aus dem Rotliegenden Mittel- und Westeuropas können nur die bei PABST, 1900, als *Ichnium gampsodactylum gracilis* n. subsp. und *L. gampsodactylum tenue* n. subsp. aufgestellten Formen mit Vorbehalt zu *Dromopus* gestellt werden. Sie stimmen im Aufbau der Fährtenzüge völlig überein, sind jedoch meist digitigrad, weshalb die Zuordnung zu *Dromopus* hier nur mit Vorbehalt erfolgt.

Das Typusmaterial von *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ, 1861) ist unvollständig erhalten. Es liegen keine Fährtenzüge, sondern nur Paare von Hand- und Fußabdrücken vor. Deshalb wurde aus dem Kalná-Horizont (*stratum typicum*) neues Material aufgesammelt. *Protritonichnites lacertoides* ist dort reichlich vorhanden. Wie beim Typusmaterial liegt der Fußabdruck stets

neben dem Handabdruck, teils in gleicher Höhe, teils etwas weiter hinten. Vielfach tritt der Fuß fast in den Handabdruck, so daß dann Abdrücke entstehen, die scheinbar 6 oder 7 Zehen aufweisen. Für solche Abdrücke stellte FRITSCH, 1901, die neue Art *Saurichnites calcaratus* auf, die als Synonym von *P. lacertoides* angesehen werden muß. Ebenfalls zu *P. lacertoides* gehören wahrscheinlich jene Formen, die PABST, 1900, als *Ichnium gampsodactylum* beschrieb. Er zählte hierzu nur jene Formen mit 30-50 mm Fußlänge, bei denen die charakteristische seitliche Position der Fußabdrücke gegenüber den Handabdrücken vorhanden ist. Wie PABST, 1908, richtig bemerkte, liegen von diesen Formen meist nur Hand-/Fußabdruck-Paare vor. Das liegt an der großen Schrittweite. Der Stride beträgt maximal 200 mm. Vergleicht man die Meßwerte von *P. lacertoides* aus dem Kalná-Horizont mit einem typischen "*Ichnium gampsodactylum*", das etwa gleich lange Fußabdrücke besitzt, dann lassen sich gewisse Unterschiede feststellen. Bei den Formen aus dem Kalná-Horizont sind Stride, Pace und Gangbreite größer. Auch die Unterschiede der Gangbreiten von Hand und Fuß sind meist größer. Ob es sich hierbei um taxonomisch auswertbare Unterschiede handelt, muß durch statistische Untersuchungen geklärt werden. Vorerst werden "*Ichnium gampsodactylum* und *Protritonichnites lacertoides*" bei einer Art belassen. Sie kommt bis zur Manebach-Formation des Thüringer Waldes noch nicht vor und ist ab der oberen Goldlauter-Formation des Thüringer Waldes sicher vorhanden.

Vielleicht ebenfalls identisch sind jene Formen, die bei PABST, 1900, und spätere Arbeiten als *Ichnium gampsodactylum minor* beschrieben wurden. Sie weichen im wesentlichen nur durch ihre geringe Größe ab, die 26 mm nicht überschreitet. Es könnten Fährten juveniler Formen sein. Auch Sexualdimorphismus käme in Frage, da der Übergangsbereich (27-35 mm Fußlänge) zu *P. lacertoides* auffällig schwach besetzt ist.

Gänzlich von *P. lacertoides* weichen aber der Großteil der lacertoiden Fährten des Unterrotliegenden sowie auch einige lacertoiden Fährten des Oberrotliegenden und des Kalná-Horizonts selbst (andere Formen als im Unterrotliegenden) ab. Die Unterschiede dieser Formen zu *P. lacertoides* werden unten diskutiert. Hier wird zunächst eine emendierte Diagnose von *P. lacertoides* (GEINITZ, 1861) anhand des Materials aus dem Kalná-Horizont der Typuslokalität und anderer Lokalitäten gegeben. In diese Diagnose werden die hier mit gewissen Vorbehalten ebenfalls zu *Protritonichnites lacertoides* gestellten, von PABST als *Ichnium gampsodactylum* bezeichneten älteren Formen nicht miteinbezogen.

Emendierte Diagnose: Abdrücke digitigrad bis semiplantigrad, selten auch plantigrad (nur Fußabdrücke). Der Zeh V ist stets annähernd rechtwinkelig abgespreizt und bildet mit dem Zeh I einen Winkel von 160-190° (meist 170-180°).

Die Sohle ist klein und meist nur undeutlich erhalten. Lediglich bei Fußabdrücken kann sie voll erhalten sein, ist aber auch dann nur schwach eingedrückt. Die Zehen sind lang, schlank und stets kräftig erhalten. Nur Zeh I und Zeh V sind schwächer eingedrückt. Alle Zehen besitzen kräftige Krallen. Die Fußlänge beträgt meist 40-60 mm (18-70 mm).

Die Fußabdrücke liegen neben den Handabdrücken. Dabei liegen sie teils direkt neben den Handeindrücken, teils etwas nach hinten versetzt. Oftmals tritt der Fuß auch genau in den Handabdruck, wodurch dann scheinbar Abdrücke mit 6-7 Zehen entstehen.

Meßwerte:

Stride 224 mm
Pace Fuß 149-160 mm
Pace Hand 122-150 mm
Abstand Hand-Fuß (in Fortbewegungsrichtung) maximal 15 mm
Gangbreite Fuß 100 mm
Gangbreite Hand 76 mm
Rumpflänge 122 mm
Schrittwinkel Fuß 96°
Schrittwinkel Hand 112°
Länge Fuß 47 mm
Breite Fuß 35 mm
Länge der Zehen (Fuß)
I 13 mm
II 15 mm
III 22 mm
IV 38 mm
V 14 mm
Zehenwinkel I-V (Fuß) 160-180°
Stride: Rumpflänge 1,84
Stride: Fußlänge 4,6

Vorkommen: Sicher nachgewiesen von der oberen Goldlauter-Formation bis zur Rotterode-Formation des Thüringer Waldes, von der mittleren Lebach-Gruppe bis zur oberen Standenbühl-Formation des Saar-Nahe-Gebietes, im Saxonien inférieure des Lodève-Beckens, in der oberen Hornburg-Formation des SE-Harzvorlandes, in der Broumov-Gruppe des Niederschlesischen Beckens und in der mittleren und oberen Libštát-Gruppe des Podkrkonoš-Beckens.

Bemerkungen und Beziehungen: Ein großer Teil der lacertoiden Fährten des Unterrrotliegenden gehört nicht zu dieser Art. Folgende Abweichungen treten bei diesen Formen auf:

(1) Der Fußabdruck liegt hinter dem Handabdruck. Seitlich neben dem Handabdruck findet man den Fußabdruck so gut wie nie und wenn, dann höchstens bei Richtungsänderungen innerhalb einer Fährte.

(2) Die Proportionen sind kleiner (Länge der Fußabdrücke 10-30 mm). Stride und Pace sind auch relativ (unabhängig von der geringeren Größe der Fährten) klein.

(3) Der Zeh V ist unter recht wechselnden Winkeln abgespreizt, am Fuß jedoch stets mehr oder weniger schräg (Winkel zwischen Zeh I und V 120-150°).

(4) Die proximalen Teile der Zehen I-III konvergieren stärker.

Für solche Fährten hatte PABST, 1900, die Bezeichnungen *Ichnium gampsodactylum gracilis* und *I. gampsodactylum tenue* eingeführt. Sie sollen hier als *Dromopus ? gracilis* (PABST, 1900) bezeichnet werden (siehe auch oben unter Bemerkungen zur Abgrenzung von *Protritonichnites* und *Dromopus*).

Im tieferen Rotliegenden (z.B. im Thüringer Wald bis zur Manebach-Formation, vielleicht auch noch in der auf Fährten schlecht untersuchten unteren Goldlauter-Formation) kommt *Dromopus ? gracilis* als einzige lacertoide Art vor. Darüber findet sich diese Art dann zusammen mit dem immer häufigeren *Protritonichnites lacertoides*. Ob *Dromopus ? gracilis* auch noch im Niveau des Kalná-Horizonts vorkommt, ist fraglich und wird z.Z. untersucht. Hier wurde bisher nur eine einzige, aber nicht sehr aussagekräftige Fährte gefunden (nur zwei Hand-Fuß-Abdruck-

paare in Folge), die einige Ähnlichkeit mit *Dromopus ? gracilis* aufweist (geringe Größe der Abdrücke, Fußabdruck deutlich hinter dem Handabdruck gelegen). Abweichend von *D. ? gracilis* sind bei dieser Fährte jedoch die proximalen Teile der Zehen II und III subparallel und auch basal ziemlich weit getrennt. Pace und sicherlich auch Stride sind erheblich größer als bei Formen von *D. ? gracilis* mit gleich großen Fußabdrücken. Da die Gangbreite gleichzeitig recht gering ist, muß mit Schrittwinkeln von 130° oder gar noch mehr gerechnet werden. Daraus ergibt sich für diese Fährte aus dem Kalná-Horizont eine beträchtliche Ähnlichkeit mit *Tambachichnium*.

Eine weitere häufige lacertoide Fährte aus dem Kalná-Horizont ist *Anhomoiichnium* n. sp. Ob diese Form mit *Anhomoiichnium staigeri* (SCHMIDTGEN, 1927) nahe verwandt ist, und ob die Gattung *Anhomoiichnium* DOZY, 1935, wegen ihrer schlecht erhaltenen Typusart überhaupt zurecht besteht und definitiv abgezrenzt werden kann, sind derzeit noch ungelöste Fragen. Fest steht dagegen, daß im Kalná-Horizont ziemlich häufig kleinwüchsige lacertoide Fährten (Fußlängen 20-26 mm) vorkommen, bei denen der Handabdruck in Bewegungsrichtung liegt, der Fußabdruck dagegen stärker nach außen geneigt ist. Dieser Typ lacertoide Fährten ist für das gesamte höhere Rotliegende Europas charakteristisch und repräsentiert sicher eine selbständige Gattung, ganz unabhängig davon, ob nach Neuuntersuchungen von *Anhomoiichnium orobicum* DOZY, 1935, diese Formen weiter die Bezeichnung *Anhomoiichnium* tragen können oder eine neue Gattung sind.

Bei den hier als *Anhomoiichnium* n. sp. bezeichneten Formen aus dem Kalná-Horizont liegt der Fußabdruck entweder unmittelbar neben oder schräg hinter dem Handabdruck. Die große Zehe V ist sehr stark ab gespreizt und bildet mit Zehe I einen Winkel von 170-180°. Besonders auffällig ist, daß bei den Fußabdrücken die Zehe IV schwächer eingedrückt ist als die Zehen (I), II und III und häufig gar nicht oder nur sehr schwach erkennbar ist. Bei schlechter Erhaltung kann man daher die Zehe III mit Zehe IV verwechseln. Eine ähnliche, nur nicht so deutlich ausgeprägte Erscheinung kann man auch bei *Anhomoiichnium staigeri* beobachten und selbst bei *Anhomoiichnium orobicum* scheint der 4. Zeh der Fußabdrücke z.T. schwächer eingedrückt zu sein. Sehr interessant sind Fährtenzüge von *Anhomoiichnium* n. sp. (unter dem sich vielleicht mehr als eine Art verbirgt), bei denen auf der einen Seite die Fußabdrücke außen weit neben den Handabdrücken liegen, während sie sich auf der anderen Seite hinter den Handabdrücken befinden. Eine solche Anordnung der Hand- und Fußabdrücke ist auch bei *Anhomoiichnium diversum* (SCHMIDT, 1959) bekannt.

Schließlich kommt im Kalná-Horizont noch eine lacertoide Fährte vor, von der bisher nur Hand-Fußabdruckpaare bekannt sind. Da der vordere Eindruck der größere ist, kann man wohl damit rechnen, daß der Handabdruck deutlich vom Fußabdruck übertreten wird. Die proximalen geraden Teile der Zehen II-IV konvergieren nach ihrer Basis nur wenig, der distale umgebogene Teil ist schwach eingedrückt, häufig gar nicht erhalten, so daß die einwärts weisenden Krallenabdrücke meist isoliert liegen. Diese Form ist bisher nicht von *Tambachichnium* zu trennen. Ihre genaue taxonomische Position kann aber erst nach dem Vorliegen vollständiger Fährtenzüge geklärt werden.

Schließlich noch einige Bemerkungen zu "*Dromopus*" lacertoides aus der Gröden-Formation (Val-Gardena-Formation), der nach HAUBOLD & KATZUNG, 1975, dort sicher vorkommt und "Autun"-Alter "beweist". Ein großer Teil

dieser Formen gehört zu *Paradoxichnium ? pallinii* (CONTI et al., 1977). Eine Anzahl lacertoider Formen aus dem Gröden Sandstein ähnelt wirklich stark *Protritonichnites lacertoides* s.str. Sofern Fährtenzüge vorliegen, lassen sich diese Formen meist *Phanlangichnus* zuordnen. Bei Einzelabdrücken ist bei einem Teil der Formen nach den Photos allein keine genaue Abgrenzung gegen *P. lacertoides* möglich. Sollte *P. lacertoides* wirklich bis in dieses hohe stratigraphische Niveau hinaufreichen, dann wäre das ein weiterer sehr guter Beweis gegen die Auffassung von HAUBOLD & KATZUNG, daß "*Dromopus*" *lacertoides* auf das "Autun" beschränkt sei. Diese Auffassung ist ja ohnehin insofern kurios, da der Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, das stratum typicum von "*Saurichnites*" *lacertoides*, jünger ist als die untere Tambach-Formation, mit der nach HAUBOLD & KATZUNG, 1972 a, b, die Basis des "Saxonian" neu definiert wurde (vgl. HOLUB & KOZUR, 1981 d).

(3) Das Problem *Saurichnites intermedius* FRITSCH, 1895

HAUBOLD, 1973, stellte *Ichnium pachydactylum* PABST, 1900, und *Saurichnites intermedius* FRITSCH, 1901, als Synonyma zu *Amphisauropus latus* HAUBOLD, 1970, dem er die Priorität einräumte. *Amphisauropus latus* ist aber als jüngeres Synonym beider Arten gemäß den Internationalen Regeln der Zoologischen Nomenklatur zu verwerfen. Die Verwendung von *Ichnium pachydactylum* PABST, 1900, lehnte HAUBOLD, 1973, mit der Begründung ab, daß zu dieser Form außer typischen *Amphisauropus latus* auch einige Exemplare von *Dimetropus leisnerianus* gestellt wurden. Das ist nach den für alle verbindlichen IRZN natürlich für die Verfügbarkeit von *Ichnium pachydactylum* ohne Belang. Überdies wurden bei PABST, 1900, nur typische "*Amphisauropus latus*" zu *Ichnium pachydactylum* gerechnet. Erst später stellte PABST dann auch einige Erhaltungsformen von *Dimetropus leisnerianus* zu *Ichnium pachydactylum*, trennte sie aber nomenklatorisch als *Ichnium pachydactylum albendorfense* und *I. pachydactylum ungulatum albendorfense* ab. Gegen die Priorität von *I. pachydactylum* gäbe es also keine Einwände. Allerdings wurde *Saurichnites intermedius* FRITSCH nicht erst 1901 (wie bei HAUBOLD, 1973, angegeben), sondern bereits 1895 aufgestellt. Gegen die Priorität von *Saurichnites intermedius* FRITSCH, 1895, führte HAUBOLD, 1973, auf, daß der Holotypus nur einen Handabdruck und einen teilweise erhaltenen Fußabdruck zeigt. Auch diese Einwände widersprechen den Festlegungen der IRZN. Sofern eine Art gemäß den Regeln der IRZN beschrieben wurde, dann hängt ihre Verfügbarkeit nicht davon ab, ob sämtliche Teile erhalten sind oder nicht. Mit gleicher Begründung könnte man fast alle fossilen Vertebraten-Arten negieren, denn niemals sind alle Teile dieser Fossilien überliefert. Daß es sich bei *Saurichnites intermedius* FRITSCH, 1895, um die gleiche Art handelt wie bei *Amphisauropus latus* wurde auch bei HAUBOLD, 1973, richtig erkannt und ohne Einschränkung akzeptiert. Also gibt es keinerlei Einwände gegen die Priorität von *Saurichnites intermedius* FRITSCH, 1895. Selbst die Gattungszuordnung bei FRITSCH, 1895, war richtig, da *Amphisauropus* HAUBOLD, 1970, ein jüngeres Synonym von *Saurichnites* GEINITZ, 1861, ist, vgl. Problem (1).

(4) Das Problem *Ichnium dolloi* SCHMIDTGEN, 1928

Im Saxonien inférieure von Lodève, im höheren Oberrotliegenden von Nierstein (obere Standenbühl-Formation = obere Rötelschiefer) im Saar-Nahe-Gebiet, in den Blättertonen der obersten Hornburg-Formation des SE-Harzrandes, im Kalná-Horizont der Prosečné-Formation des Podkrkonoší-Beckens und im Vižňov-Horizont der Martínkovice-Formation des Niederschlesischen Beckens kommen sehr häufig Fährten vor, deren Einzelabdrücke aus 4 oder 3 streng parallelen geraden, schmalen langen Abdrücken bestehen. Sie werden meist als Schwimmfährten gedeutet. Für den genannten stratigraphischen Bereich sind sie recht charakteristisch, in älteren Schichten kommen Schwimmfährten zwar gelegentlich auch vor, doch niemals sind sie so regelmäßig ausgebildet.

SCHMIDTGEN, 1928, bezeichnete solche Fährten, deren Einzelabdrücke 30-40 mm Länge und 15-25 mm Breite aufweisen, als *Ichnium dolloi*. HAUBOLD, 1973, und HAUBOLD & KATZUNG, 1975, stellten diese Fährten, wohl wegen der Einstufung der Vorkommen von Nierstein in das höhere "Saxonian" zu *Laoporus*. In ihren Ausmaßen völlig übereinstimmende Schwimmfährten aus den Blättertonen der obersten Hornburg-Formation des SE-Harzrandes stellten HAUBOLD, 1973 (Bild 20 rechts) und HAUBOLD & KATZUNG, 1975, zu "*Amphisauropus imminutus*", wohl unter Berücksichtigung ihrer ungerechtfertigten Umstufung dieser Schichten in das "Autunian". Nun könnte *Saurichnites salamandroides* (GEINITZ, 1861) = *Amphisauropus imminutus* HAUBOLD, 1970, durchaus als Erzeuger solcher Schwimmfährten in Frage kommen, doch in Prosečné, wo im Kalná-Horizont massenhaft *S. salamandroides* auftritt, sind die meisten Schwimmfährten nicht mit dieser Art in Verbindung zu bringen, weil ihre Breite geringer als selbst die Handabdruckbreite von *S. salamandroides* ist. Einige der dort auftretenden Schwimmfährten sind aber ziemlich sicher Schwimmfährten von *S. salamandroides*. Sie sind aber deutlich gebogen.

Die Schwimmfährten von Nierstein (obere Standenbühl-Formation) bzw. ein großer Teil derselben und jene aus den Blättertonen der oberen Hornburg-Formation könnten nach ihren Maßen durchaus Schwimmfährten von *S. salamandroides* sein, doch sollten solche Schwimmfährten, solange sie nicht eindeutig einer bestimmten Lauffährte durch Übergänge in einer Fährte zuzuordnen sind, besser neutrale Namen erhalten.

HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, bildeten mit *Serripes pectinatus* eine Schwimmfährte ab, bei der nach der Zeichnung an den Einzelabdrücken auch noch die Sohlen erhalten sein sollen. Auf dem Photo ist davon allerdings nichts zu erkennen. Lediglich bei einem Fußabdruck könnte eine Sohle erhalten sein, was bei einer Schwimmfährte zwar wenig wahrscheinlich, beim Übergang zu einer Lauffährte aber durchaus möglich ist. Länge und Breite der Einzelabdrücke von *Serripes pectinatus* mit ihren 3-4 langen, schlanken, parallelen Zehen stimmen mit den Verhältnissen bei *Ichnium dolloi* SCHMIDTGEN, 1928, gut überein. Eine Identität beider Arten wäre möglich. Hier werden alle Schwimmfährten mit den eingangs erwähnten Maßen als *Serripes dolloi* (SCHMIDTGEN, 1928) bezeichnet.

Taxonomisch wichtig ist vor allem die Breite der Einzelabdrücke. Dabei muß man aber wegen der teils dreizehigen, teils vierzehigen Erhaltung die Meßwerte immer auf die dreizehige Erhaltung reduzieren. Die Schwimmfährten des Kalná-Horizonts von Prosečné und des Vižňov-Horizonts von Rožmítal sind deutlich kleiner (dreizehig 3-8 mm, meist 4-5 mm breit) als *Serripes dolloi* und gehören zu einer anderen Art. Sie sind mit einer kleinwüchsigen *Phalangichnus*-Art verbunden, die bis auf ihre Kleinwüchsigkeit weitgehend

Phalangichnus simulans SCHMIDT, 1959, entspricht. Wie bei dieser Art liegen Hand- und Fußabdrücke weit auseinander. Diese neue Art wird im Abschnitt 3. beschrieben.

(5) Das *Gilmoreichnus*-Problem

HAUBOLD, 1971, stellte die neue Gattung *Gilmoreichnus* mit der Typusart *Hylopus hermitanus* GILMORE, 1928, auf. Er zählte zu dieser Gattung auch noch *Ichnium brachydactylum* PABST, 1900. HAUBOLD, 1973, stellte auch *Saurichnites kablikae* GEINITZ & DEICHMÜLLER, 1882, und *Gilmoreichnus minimus* HAUBOLD, 1973, zu dieser Gattung. Als Unterschied zu "*Amphisauropus imminutus*" hebt er die scharfe Fixierung der Sohle und deren deutliche Absetzung von den Zehen heraus. Das gilt zweifelsohne für jene mittlereuropäischen Arten, die er zu *Gilmoreichnus* zählte, nicht aber für die Typusart aus dem Hermit Shale (USA). Wie GILMORE, 1928, richtig hervorhob, ist bei dieser Art der Sohleneindruck nur schwach. Seine hintere Begrenzung ist entweder gar nicht oder nur undeutlich zu erkennen. Eine Schwanzschleifspur tritt bei den amerikanischen Formen niemals auf. Die Diagnose für *Gilmoreichnus* bei HAUBOLD beruhte auf den europäischen Arten, die HAUBOLD zu *Gilmoreichnus* zählte. Nicht einmal die Meßwerte der Typusart flossen in die Diagnose ein. So gibt HAUBOLD für die Gattung maximale Fußlängen von 36 mm an, was exakt den bei den europäischen Formen gemessenen Meßwerten entspricht, während die nordamerikanische Typusart 38 mm Fußlänge aufweist. Die Typusart von *Gilmoreichnus* ähnelt vielmehr *Hardakichnium* NOPSCA, 1924, (= *Varanopus* MOODIE, 1929) von dem sie definitiv schwer abzutrennen sein wird.

Die drei Arten des europäischen Rotliegenden, die HAUBOLD zu *Gilmoreichnus* stellte, gehören nicht zu dieser Gattung, weil diese Gattung nicht durch ihre auf die europäischen Arten zugeschnittene Diagnose, sondern durch ihre Typusart, *Hylopus hermitanus* GILMORE, 1928, definiert ist. Für diese europäischen Formen wird hier im Abschnitt 3 eine neue Gattung, *Telichnus* n. gen. beschrieben.

(6) Die taxonomische Stellung von *Crenipes obscurus* HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963

Die Handabdrücke dieser Art besitzen nur erhaltungsbedingt vier Zehen. Der zweite Handabdruck von oben in der linken Reihe der Fährte auf Taf. 3, Fig. 1 bei HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, zeigt eine kleine 5. Zehe, die sogar auf Abb. 13 bei diesen Autoren dargestellt wurde. Die Zehen II-IV sind kräftig nach innen gebogen, die Zehe V ist gegen die Zehen IV und III deutlich abgesetzt. *Crenipes obscurus* entspricht der Gattungsdiagnose von *Palmichnus*, wenn das auch wegen der schlechten Erhaltung nur an wenigen Einzelabdrücken erkannt werden kann. Er ist sowohl *Palmichnus tambachensis* (PABST, 1908) als auch *P. renisus* SCHMIDT, 1959, ähnlich.

(7) Zur Autorschaft von *Palmichnus tambachensis*

HAUBOLD, 1971, stellte die Art *Palmichnus tambachensis* auf. Sie beruhte auf Material, das von PABST, 1908, als *Ichnium brachydactylum tambachense* beschrieben wurde. PABST wollte die Fährten zwar bewußt in einem von der zoologischen Nomenklatur unabhängigen System beschreiben, benutzte die Namen aber praktisch entsprechend den Internationalen Regeln der Zoologischen Nomenklatur (nur dann nicht, wenn er der Artengruppe drei Namen zuordnete). Sofern es sich dabei um Fährten von einem Fundpunkt handelte, die eine taxonomische Einheit bilden, was im vorliegenden Fall außer Zweifel

steht, dann haben die Bezeichnungen bei PABST, die entsprechend (wenn auch unbeabsichtigt) den IRZN aufgestellt wurden, den Charakter von Unterarttaxa. Aus diesem Grunde soll PABST hier als Autor angesehen werden. Am Namen des Taxons ändert sich ohnehin nichts, da HAUBOLD, 1971, die Art ebenfalls als *tambachensis* beschrieb. Somit würde der von HAUBOLD vergeben Name auch unter Homonymie fallen. Die Art wird hier als *Palmichnus tambachensis* (PABST, 1908) bezeichnet.

(8) Das *Varanopus*-Problem

MOODIE, 1929, stellte die Gattung *Varanopus* mit der Typusart *Varanopus curvidactylus* MOODIE, 1929, auf. Bereits NOPSCA, 1923, hatte aber für *Ichnium dolichodactylum* PABST, 1900, die Gattung *Hardakichnium* aufgestellt. Er bezog sich dabei auf die Arbeit von HARDAKER, 1912, der sowohl *Ichnium dolichodactylum* PABST (Zeichnung und Beschreibung von PABST übernommen) als auch eine Form aus Hamstead abbildete, die er als Typ H_4 bezeichnete und mit *Ichnium dolichodactylum* PABST gleichsetzte. NOPSCA, 1923, schrieb *Ichnium dolichodactylum* irrtümlich HARDAKER, 1912, zu, definierte *Hardakichnium* aber nicht mit dem Typ H_4 , sondern ausdrücklich mit *Ichnium dolichodactylum*. Damit besteht überhaupt kein Zweifel, daß *Ichnium dolichodactylum* als einzige ursprünglich eingeschlossene Art die Typusart von *Hardakichnium* ist.

Wie HAUBOLD, 1973, richtig ausführte, ist *Ichnium dolichodactylum* PABST, 1900, ein jüngeres Synonym von *Ichnium microdactylum* PABST, 1896. Unter der Voraussetzung, daß die Zuordnung von *Ichnium microdactylum* PABST, 1896, zu *Varanopus* MOODIE, 1929, berechtigt ist, muß man *Varanopus* MOODIE, 1929, als jüngeres Synonym von *Hardakichnium* NOPSCA, 1923, verwerfen. Ganz unabhängig davon gehört *Ichnium microdactylum* PABST, 1896 (= *I. dolichodactylum* PABST, 1900) als Typusart ganz ohne Zweifel zu *Hardakichnium* NOPSCA, 1923.

Gargalonipes HEYLER & MONTENAT, 1980, stimmt völlig mit *Hardakichnium* überein und soll hier zu dieser Gattung gestellt werden. Eine Schwanzschleifspur kann auch bei anderen Vertretern von *Hardakichnium* auftreten (nordamerikanische "*Varanopus*"-Arten).

3. Beschreibung einiger neuer Taxa

Wenn nicht anders angegeben, befindet sich das Material in der Sammlung des ÚÚG, Praha. Photos B. MATOULKOVÁ, ÚÚG Praha.

Gattung *Amphisauroides* HAUBOLD, 1970

Typusart: *Amphisauroides discensus* HAUBOLD, 1970

Amphisauroides? *transitus* n. sp.

(Abb. 1, Taf. 8, Fig. 2,3)

Derivatio nominis: Nach der Übergangstellung zur Gattung *Laoporus* LULL

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 8, Fig. 2,3; Abb. 1.

Locus typicus: Prosečné, Podkrkonošský-Becken (ČSSR)

Stratum typicum: Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm.

Diagnose: Die kleinen Hand- und Fußabdrücke sind fast gleich groß, kurz und ziemlich breit. Plantigrad bis semiplantigrad. Sohle kurz und breit.



Abb. 1: *Amphisauroides ? transitus* n. sp., Holotypus, Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, Slgs.-Nr. HK 1981/66, V = 1,15 x

Die Zehen, von denen die 3. oder 4. am längsten sind, divergieren am Handabdruck deutlich, am Fußeindruck wenig. Die Hand- und Fußachsen sind nach innen geneigt. Fußabdrücke hinter Handabdrücken gelegen.

Meßwerte des Typus:

Stride 63 mm
 Pace Hand 43-45 mm
 Pace Fuß 41-43 mm
 Gangbreite Hand/Fuß 27-28 mm
 Rumpflänge 39 mm
 Schrittwinkel Hand 98°
 Schrittwinkel Fuß 92-98°
 Länge von Hand und Fuß 10-11 mm
 Breite von Hand und Fuß 13-15 mm
 Stride: Fußlänge 6-6,3
 Stride: Rumpflänge 1,6
 Stride: Gangbreite Hand 2,3

Vorkommen: Kalná-Horizont der Prosečné-Formation des Podkrkonoší-Beckens (ČSSR).

Bemerkungen und Beziehungen: Bei *Amphisauroides concretus* HAUBOLD, 1970, sind die Hand- und Fußachsen ebenfalls nach innen geneigt. Die Handabdrücke sind aber wesentlich kleiner als die Fußabdrücke und es ist eine Schwanzschleifspur vorhanden.

Bei *A. discensus* HAUBOLD, 1970, bei dem Hand- und Fußgröße nicht sehr differieren, ist die Fußachse nach außen geneigt.

Es bestehen bereits klare Anklänge an *Laoporus* LULL, 1918 (annähernd gleich große Hand- und Fußabdrücke, breite, kurze Sohle, Hand- und Fußachsen nach innen geneigt, fehlende Schwanzschleifspur). Da hier die Gattung *Laoporus* auf Formen beschränkt wird, deren Zehen II-IV subparallel und gerade sind, soll die vorliegende Form noch zu *Amphisauroides* gestellt werden.

Gattung *Batrachichnus* WOODWORTH, 1900

Typusart: *Batrachichnus plainvillensis* WOODWORTH, 1900

Batrachichnus hunecki n. sp.
(Taf. 6, Fig. 1,3)

Derivatio nominis: Nach Dr.-Ing. M. HUNECK, dem ersten Finder der Fährte.
Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 6, Fig. 1,3, Sammlung Dr.-Ing. M. HUNECK, Ilmenau.

Locus typicus: Suhl "Himmelreich"

Stratum typicum: Basissedimente der Gehren-Formation des basalen Rotliegenden, höheres Stefan (Gzhelian).

Diagnose: Sehr kleine Fährten mit 4-zehigen Handabdrücken. Fußabdruck im deutlichen Abstand schräg hinter dem Handabdruck gelegen. Einzelabdrücke semiplantigrad, hintere Begrenzung der Sohle undeutlich. Basis von Zehe I stark eingedrückt und deutlich hervortretend. Zehen im Verhältnis zur geringen Größe der Einzelabdrücke ziemlich lang. Schwanzschleifspur meist kräftig.

Meßwerte des Holotypus:

Stride 36-38 mm
Pace Hand 22-23 mm
Pace Fuß 24-27 mm
Gangbreite Hand 13 mm
Gangbreite Fuß 19 mm
Rumpflänge 26 mm
Schrittwinkel Hand 110°
Schrittwinkel Fuß 88°
Länge Hand 5,5 mm
Breite Hand 6 mm
Länge Fuß 7 mm
Breite Fuß 6,5 mm
Stride : Fußlänge 5,2-5,4
Stride: Rumpflänge 1,4
Stride: Gangbreite Hand 2,8

Vorkommen: Basissedimente der Gehren-Formation (basales Rotliegendes) des Thüringer Waldes (Suhl, Zella-Mehlis). Höheres Stefan (Gzhelian).

Häufigste und bezeichnendste Art dieses stratigraphischen Bereichs.

Bemerkungen und Beziehungen: Anordnung und relative Länge der Zehen entsprechen weitgehend *Anthichnium quadratum* (MATTHEW, 1905) aus dem Westfal B. Diese Fährte ist jedoch deutlich größer und auch das Verhältnis Stride : Rumpflänge ist größer. Außerdem tritt wie bei allen *Anthichnium*-Arten keine Schwanzschleifspur auf.

Anthichnium tetradactylum (PABST, 1897) = *Ichnium anakolodactylum* PABST, 1900, non! *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, siehe Abschnitt 2. (1) ist ähnlich klein, besitzt aber auch keine Schwanzschleifspur.

Die Basis von Zehe I ist nicht so stark belastet und der Fuß setzt unmittelbar hinter der Hand auf.

Recht ähnlich ist auch *Batrachichnus alveleyensis* HAUBOLD & SARJEANT, 1973. Diese Fährte besitzt ebenfalls eine Schwanzschleifspur und die Hand- und Fußindrücke sind nur wenig größer als bei der vorliegenden Art, aber schlanker.

Batrachichnus hunecki n. sp. scheint zwischen den Gattungen *Anthichnium*

NOPSCA, 1923, und *Batrachichnus* WOODWORTH, 1900, zu vermitteln. Wegen der deutlichen Schwanzschleifspur wird sie hier zu *Batrachichnus* gestellt.

Gattung *Fichterichnus* n. gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Dr. J. FICHTER, Mainz, der erstmalig die Reichweiten von Rotliegend-Tetrapodenfährten nicht nur nach Sammlungsmaterial, sondern nach gezielten Neuaufsammlungen bestimmte.

Typusart: *Fichterichnus pulcher* n. gen. n. sp.

Diagnose: Quadruped. Kleine Hand- und Fußabdrücke pentadactyl, plantigrad bis semiplantigrad, auch subdigitigrad. Sohle mäßig groß, nicht sehr breit. Zehen II-IV lang, gerade, distal z.T. wenig nach außen gebogen, mit undeutlichen spitzen Krallen. Zehen III und IV etwa gleich lang, Zehe II wenig kürzer. Am Fuß liegen die Zehen II-IV parallel, am Handabdruck ist die Zehe IV meist etwas abgespreizt. Zehe V schräg abgespreizt. Zehe I sehr kurz und undeutlich. Fuß hinter Hand aufgesetzt, kein Übertreten beobachtet. Handachsen in Fortbewegungsrichtung, Fußachsen wenig nach außen geneigt. Stride verhältnismäßig kurz. Gangbreite beträchtlich. Dadurch Schrittwinkel immer deutlich unter 90°.

Vorkommen: Kalná-Horizont der Prosečné-Formation des Podkrkonoší-Beckens (ČSSR). Unterperm.

Bemerkungen und Beziehungen: *Gilmoreichnus* HAUBOLD, 1971 emend., vgl. Abschnitt 2. (5) besitzt etwas divergierende Zehen, wobei Zehe IV beträchtlich größer ist als Zehe II. Auch die Schrittwinkel sind größer. *Telichnus* n. gen. (größter Teil der von HAUBOLD zu *Gilmoreichnus* gestellten Arten, siehe hinten) besitzt fast immer eine Schwanzschleifspur, die Sohle ist sehr stark eingedrückt, die Zehen divergieren meist deutlich und sind in Relation zur Sohle kürzer.

Deutliche Anklänge bestehen auch zu *Laoporus* LULL, 1981, bei dem die Zehen II-IV ebenfalls parallel sind. Im Unterschied zu *Laoporus* ist bei *Fichterichnus* die Sohlenbreite relativ gering und die Zehen II-IV sind im Verhältnis dazu recht lang.

Bei *Hardakichnium* NOPSCA, 1923 (= *Varanopus* MOODIE, 1929) sind die Zehen stets einwärts gebogen und nehmen von Zehe IV zu Zehe II deutlich an Größe ab.

Bei *Gonfaronipes* HEYLER & MONTENAT, 1980, sind die Hand- und Fußabdrücke sehr ähnlich ausgebildet; allerdings sind Zehe I und Zehe V etwa gleich lang. Die Sohle ist bei dieser Gattung an einer Seite stets verlängert.

Fichterichnus pulcher n. gen. s. sp.
(Taf. 7, Fig. 1-3)

Derivatio nominis: pulcher (lat.) = schön

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 7, Fig. 1, 2.

Locus typicus: Prosečné, Podkrkonoší-Beckene (ČSSR).

Stratum typicum: Kalná-Horizont der Prosečné-Formation. Unterperm.

Diagnose: Wie für die Gattung.

Meßwerte des Holotypus:

Stride 54 mm
Pace Hand 46 mm
Pace Fuß 40-42 mm
Gangbreite Hand 37 mm
Gangbreite Fuß 35 mm
Rumpflänge 35 mm
Schrittinkel Hand 76°
Schrittinkel Fuß 70-80°
Länge Hand 12-14 mm
Breite Hand 11-12 mm
Länge Fuß 14 mm
Breite Fuß 12-14 mm
Stride: Fußlänge 3,9
Stride: Rumpflänge 1,5
Stride: Gangbreite Hand 1,5

Vorkommen und Beziehungen: Wie für die Gattung.

Gattung *Palmichnus* SCHMIDT, 1959

Typusart: *Palmichnus renisus* SCHMIDT, 1959

Palmichnus kalnaensis n. sp.
(Taf. 4, Fig. 3)

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen im Kalná-Horizont.

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 4, Fig. 3.

Locus typicus: Prosečné, Podkrkonoší-Becken, (ČSSR).

Stratum typicum: Kalná-Horizont der Prosečné-Formation. Unterperm.

Diagnose: Kleine, kurze, aber ziemlich breite, in der Größe nur wenig differierende Hand- und Fußabdrücke mit je 5 einwärts gebogenen Zehen. Die Basis der 5. Zehe ist ziemlich stark belastet und tritt im unteren Teil der Sohle kräftig hervor. Zehe IV ist am längsten oder gleich lang wie Zehe III. Füße auf der einen Seite unmittelbar hinter den Händen aufgesetzt und übertreten deren Sohle etwas. Auf der anderen Seite liegen die Fußabdrücke deutlich hinter den Handabdrücken. Stride verhältnismäßig groß.

Meßwerte des Typus:

Stride 88-96 mm
Pace Hand 51-58 mm
Pace Fuß 60-69 mm
Gangbreite Hand 38 mm
Gangbreite Fuß 49 mm
Rumpflänge 53 mm
Schrittinkel Hand 92-95°
Schrittinkel Fuß 78-82°
Länge Hand 13 mm
Breite Hand 16-18 mm
Länge Fuß 13-14 mm
Breite Fuß 18-20 mm
Stride: Fußlänge 6,8-7
Stride: Rumpflänge 1,66-1,8
Stride: Gangbreite Hand 2,3-2,5

Vorkommen: Kalná-Horizont der Prosečné-Formation von Prosečné, Podkrkonosí-Becken (ČSSR). Unterperm.

Bemerkungen und Beziehungen: Trotz ihrer Kleinheit stimmt diese Fährte gut mit der Gattung *Palmichnus* SCHMIDT, 1959, überein. Die charakteristisch nach innen gebogenen Zehen und die stark belastete und dadurch hervortretende Basis von Zehe V sind in der für *Palmichnus* typischen Weise ausgebildet. Selbst die bei der Typusart zu beobachtende Erscheinung, daß die Füße auf der einen Seite dicht hinter die Hände aufgesetzt sind, während auf der anderen Seite die Fußabdrücke deutlich hinter den Handabdrücken liegen, kann man bei der neuen Art beobachten.

Gattung *Phalangichnus* SCHMIDT, 1959

Typusart: *Phalangichnus alternans* SCHMIDT, 1959

Phalangichnus schmidti n. gen.

(Taf. 4, Fig. 1; Taf. 6, Fig. 2; Taf. 9, Fig. 1, 2; Taf. 10, Fig. 1)

Derivatio nominis: Nach H. SCHMIDT in Würdigung seiner bis heute sorgfältigsten und umfassendsten Analyse der Tetrapodenfährten des höheren Rotliegenden.

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 9, Fig. 1, 2.

Locus typicus: Rožmitál nahe Broumov, Niederschlesisches Becken, ČSSR.

Stratum typicum: Vižnov-Horizont der Martínkovice-Formation. Unterperm.

Diagnose: Von den Einzelabdrücken sind nur die schlanken, subparallelen Zehen überliefert (meist nur 3, selten alle 5). Zehen II-IV zweigen auf einer Linie ab, sind etwa gleich lang, subparallel, distal einwärts gebogen und hier am stärksten belastet. Abstand zwischen Zehen III und IV meist deutlich größer als zwischen Zehe II und III. Zehe I ist etwas kürzer, Zehe V ist kurz, höchstens undeutlich erhalten und zweigt von Zehe IV seitlich unter spitzem Winkel ab.

Die recht kleinen Hand- und Fußabdrücke sind gleich ausgebildet, ihre Achsen sind nach außen geneigt. Abstand zwischen Fuß und Hand und Hand und Fuß etwa gleich. Gangbreite der Füße deutlich größer als jene der Hände.

Meßwerte:

Länge von Hand und Fuß mindestens 5-6 mm (erhaltener Teil)

Breite von Hand und Fuß (bei 4-zehiger Erhaltung) 7-10 mm bzw. bei 3-zehiger Erhaltung 5-8 mm

"Gang"breite Hand 25 mm

"Gang"breite Fuß 40 mm

Abstand Hand - Fuß 30-32 mm

Vorkommen: Sehr charakteristische und häufige Fährte im Vižnov-Horizont der Martínkovice-Formation von Rožmitál (hier meist die Unterart *minor*) im Niederschlesischen Becken (ČSSR) und im Kalná-Horizont der Prosečné-Formation des Podkrkonosí-Beckens (ČSSR). Unterperm. Selten in Gonfaron (Südfrankreich).

Bemerkungen und Beziehungen: Ganz offensichtlich gehören die zahlreichen zarten Schwimmfährten mit 2-4 (meist 3) parallelen, langen, schlanken, distal umgebogenen Zehenspuren ebenfalls zu dieser Art. Sie stimmen in ihrer Breite und in ihrem Zehenabstand perfekt überein. Von *Serripes dolloi* (SCHMIDTGEN, 1928) unterscheiden sie sich durch die deutlich geringere Breite der Einzelabdrücke (bei *S. dolloi* Minimalbreite für die Zehen II-IV 16 mm). Die Anordnung der Zehen bei der neuen Art ent-

spricht genau der recht auffälligen Zehenanordnung bei *Phalangichnus*. Auch der Erhaltungstyp ist charakteristisch für viele *Phalangichnus*-Fährten aus dem Cornberger Sandstein. Insbesondere *Phalangichnus simulans* SCHMIDT, 1959, weist völlig den gleichen Typ der Erhaltung auf, wobei nur die Zehen I-IV oder II-IV eingedrückt sind sowie Hand und Fuß in ziemlich großen Abstand aufeinander folgen. Die Hand- und Fußabdrücke dieser Art sind aber wesentlich breiter. Auch *Phalangichnus* sp. aus der oberen Standenbühl-Formation von Nierstein ist deutlich größer.

Phalangichnus schmidti minor n. subsp.
(Taf. 8, Fig. 1; Taf. 10, Fig. 2)

Derivatio nominis: Nach der sehr geringen Größe.

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 10, Fig. 2.

Locus typicus: Rožmitál, Niederschlesisches Becken (ČSSR).

Stratum typicum: Vižňov-Horizont der Martínkovice-Formation. Unterperm.

Diagnose: Unterscheidet sich nur durch die geringere Größe der Einzelabdrücke und die stets gleichen Zehenabstände von *Phalangichnus schmidti schmidti*. Breite der Hand- und Fußabdrücke: Meist 4-5, selten bis 6 mm. Abstand Hand-Fuß: 20 mm, "Gang"breite Hand 11-12 mm, "Gang"breite Fuß: 18 mm. Häufig sind bei den Handabdrücken hinter der Zehe III oder im unteren Bereich desselben noch zwei kleine ovale Abdrücke ausgebildet.

Vorkommen: Häufig in Rožmitál (Niederschlesisches Becken, ČSSR) im Vižňov-Horizont der Martínkovice-Formation, Unterperm. Aus dem Kalná-Horizont der Prosečné-Formation von Prosečné liegt dagegen nur ein Exemplar vor, das vielleicht eine juvenile Form von *Phalangichnus schmidti schmidti* n. sp. ist.

Gattung *Telichnus* n. gen.

Derivatio nominis: Willkürliche Wortbildung.

Typusart: *Ichnium brachydactylum* PABST, 1900.

Diagnose: Abdrücke plantigrad, pentadactyl. Zehen ziemlich lang, deutlich von der sehr stark abgesetzten Sohle abgesetzt, ihre Ansatzpunkte bilden einen mäßig konvexen Bogen. Zehe IV am längsten oder gleich lang wie Zehe III. Zehen meist leicht einwärts gebogen. Fuß stets hinter der Hand aufgesetzt, kein Übertreten. Fußlängen 15-36 mm. Schrittwinkel 75-100°. Stride 48-125 mm, Gangbreite 28-70 mm. Deutliche Schwanzschleifspur fast immer vorhanden.

Vorkommen: Obere Goldlauter-bis Oberhof-Formation des Thüringer Waldes, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation des Podkrkonosí-Beckens (ČSSR), Lebach-Gruppe bis untere Wadern-Formation des Saar-Nahe-Gebietes.

Bemerkungen und Beziehungen: Die Unterschiede zu *Gilmoreichnus* HAUBOLD, 1971, wurden bereits im Abschnitt 2. (5) diskutiert. Nur bei *Telichnus kablikae* GEINITZ & DEICHMÜLLER, 1982, ist die Schwanzschleifspur auch bei gut erhaltenen Formen nur schwach zu erkennen und fehlt vielfach ganz. Diese Art entfernt sich von der Typusart dadurch schon beträchtlich. Dagegen ist die dritte bisher bekannte *Telichnus*-Art, *Gilmoreichnus minimus* HAUBOLD, 1973, der Typusart recht ähnlich.

4. Biostratigraphische Auswertung der Tetrapodenfährten des Rotliegenden

Neben den zahlreichen taxonomischen Mängeln des bisherigen Systems der permokarbonischen Rotliegend-Tetrapodenfährten, von denen in der vorliegenden Arbeit einige bereinigt wurden und der Anpassung einiger Bestimmungen an vermeintliche stratigraphische Abfolgen und Einstufungen (vgl. hierzu kritische Ausführungen bei KOZUR, 1980 a), macht sich besonders der Mangel an gut eingestuftem Neuaufsammlungen störend bemerkbar. Die Arbeiten von HAUBOLD basierten fast ausschließlich auf der Auswertung von musealem Sammlungsmaterial³⁾ und auf Literaturangaben. Diese sehr wichtige Aufarbeitung des reichen Sammlungsmaterials brachte bei der stratigraphischen Auswertung den Nachteil, daß gewisse Horizonte stark überrepräsentiert, andere dagegen stark unterrepräsentiert sind, was nicht nur an der Fährtenhäufigkeit der betreffenden Schichten, sondern auch an der unterschiedlichen Intensität und Dauer der Bemusterung bestimmter Horizonte vornehmlich durch Heimatforscher liegt. Welche Auswirkungen dies haben kann, soll an einem Beispiel erläutert werden.

Im Thüringer Wald sind nach der Aufarbeitung des Sammlungsmaterials durch HAUBOLD die obere Goldlauter-, die Oberhof- und die Tambach-Formation (hier nur Tambacher Sandstein) gegenüber allen anderen lithostratigraphischen Einheiten hinsichtlich ihrer Tetrapodenfährten "überrepräsentiert". Das führte beim Tambacher Sandstein in der Lokalität Bromacker dazu, daß dort in fast 100-jähriger intensiver Sammlungstätigkeit neben überaus reichen Funden von großen Fährten, die auch im Autunian vorkommen (*Ichthyotherium cotta* und *Dimetropus leisnerianus*) und einigen Fährten des ebenfalls schon in der höheren Oberhof-Formation einsetzenden *Hardakichnium microdactylum* auch⁴ (einschließlich Neufunde aus letzterer Zeit) Fährten von *Palmichnus tambachensis* (PABST) und *Tambachichnium schmidti* MÜLLER gefunden wurden, die nach HAUBOLD die "Saxonian" Basis markieren sollen.

Dagegen wurden aus dem Kalná-Horizont der Prosečné-Formation (oberste Libštát-Gruppe) des Podkrkonosí-Beckens, der an sich viel reicher an Fährten ist, als der Tambacher Sandstein, aber ungleich weniger untersucht wurde, bisher nur solche Formen verzeichnet, die auch im "Autunian" des Thüringer Waldes bekannt sind bzw. nahe verwandte Formen derselben. Aus diesem Horizont liegt nur ein Bruchteil soviel Sammlungsmaterial vor wie aus dem Tambacher Sandstein der Lokalität Bromacker.

Da im Sammlungsmaterial aus dem Kalná-Horizont nur "Autun"-Fährten im Sinne von HAUBOLD & KATZUNG, 1975, vorliegen, stuften diese Autoren auf Taf. 13 die obere Libštát-Gruppe auch wesentlich tiefer als die Tambach-Formation ein, und korrelierten den Kalná-Horizont mit der mittleren Oberhof-Formation, über der sie noch die obere Oberhof-Formation, die Rotterode-Formation, den Hornburger Fährtenhorizont und nach einer Lücke schließlich die Tambach-Formation folgen ließen, in welcher der Tambacher Sandstein eine mittlere Position einnimmt. In Wirklichkeit ist aber der Tambacher Sandstein älter und nicht wesentlich jünger als der Kalná-Horizont, wie HAUBOLD & KATZUNG, 1975, annahmen und wie das von allen nachfolgenden Autoren (auch von uns) zunächst kritiklos übernommen wurde.

3) HAUBOLD, 1981, erwähnte in einer "Besprechung" der Arbeiten von KOZUR aus den FFH, daß er die Fossilien aus mehreren 100 Lokalitäten bearbeitet habe. Dabei handelt es sich im wesentlichen um Sammlungsmaterial aus den Museen Gotha, Schmalkalden und anderen Sammlungen, vor allem Sammlungen PABST, ARNHARDT, JACOBI, die auch einem der Autoren, KOZUR, bekannt sind. Neuaufsammlungen größeren Umfangs nahm HAUBOLD dagegen nicht vor.

Dieses bedeutende neue Ergebnis ließ sich durch unsere Fährtenaufsammlungen im Kalná-Horizont ziemlich rasch nachweisen und wird auch durch die Auswertung der Conchostracen-Faunen gestützt. Während man im Tambacher Sandstein trotz reichlicher Fährtenführung sicherlich Jahre brauchte, um die extrem seltenen "Saxon-Fährten" *Tambachichnium schmidti* und *Palmichnus tambachensis* aufzufinden, konnten wir im Kalná-Horizont von Prosečné bereits nach einer Stunde neben massenhaft *Saurichnites salamandroides* und *Protritonichnites lacertoides* mehrere Exemplare von *Anhomoiichnium* n. sp., *Palmichnus kalnaensis* n. sp., *Phalangichnus schmidti* n. sp. und *Tambachichnium* sp. nachweisen, ganz abgesehen davon, daß im Kalná-Horizont auch noch andere stratigraphisch jüngere Formen vorkommen und mehrere Arten Anklänge an jüngere Typen, wie *Laoporus* zeigen. Diese jüngeren Fährtentypen bilden im Kalná-Horizont durchaus einen prozentual beachtlichen Anteil, während der Anteil an "Saxonian-Fährten" im Tambacher Sandstein verschwindend gering ist und nur durch eine Serie glücklicher Umstände - den jahrzehntelangen Steinbruchbetrieb und die intensive Aufsammlung von Tetrapodenfährten während dieser Zeit - haben wir überhaupt Kenntnis von diesen Formen aus dem Tambacher Sandstein.

Auch heute noch ist das tiefere Rotliegende in ganz Europa unzureichend durch Neuaufsammlungen auf Tetrapodenfährten untersucht. Auch wir haben uns mit unseren Neuaufsammlungen vorerst auf das mittlere und höhere Rotliegende konzentriert, um die in diesem stratigraphischen Bereich besonders gravierenden Korrelationsprobleme einer Lösung näher zu bringen.

Nach dem heutigen Kenntnisstand lassen sich im Rotliegenden Europas mit Tetrapodenfährten 6 biostratigraphische Zonen bzw. Assemblage-Zonen unterscheiden, die nachfolgend definiert werden. Natürlich muß der biostratigraphische Charakter dieser Zonen im Unterschied zu den Conchostracen-Zonen des Rotliegenden (HOLUB & KOZUR, 1981, dieser Band) mit gewissen Vorbehalten gesehen werden. Man wird bei Tetrapodenfährten keine phylogenetischen Reihen aufstellen können, sondern nur die Aufeinanderfolge charakteristischer Assoziationen bewerten können. Da die Fährten aber von Tetrapoden erzeugt werden, spiegeln sie mit gewissen Einschränkungen auch deren Evolution wider. Wir haben uns bemüht, die einzelnen Zonen so abzugrenzen, daß sie in bestimmtem Umfang evolutive Stadien der jeweiligen Tetrapodenfaunen widerspiegeln und nicht bloß faziell bedingt Abfolgen von Tetrapodenfährten aufzeigen. Ob uns das in jedem Fall gelungen ist, müssen weitere umfassende Untersuchungen in allen Rotliegendbecken Europas klären.

Zone TF I - *Dromopus ? gracilis*-Assemblage-Zone

Definition: Lebensbereich von *D. ? gracilis* (PABST) ohne *Batrachichnus hunecki* n. sp. und ohne *Amphisauroides* und *Telichnus brachydactylus* (PABST) sowie *T. minimus* (HAUBOLD).

Untergrenze: Aussetzen von *Batrachichnus hunecki* n. sp.; Einsetzen von *Dromopus ? gracilis*.

Obergrenze: Einsetzen der Gattung *Amphisauroides* und von *Telichnus brachydactylus* (PABST) und *T. minimus* (HAUBOLD)†

Begleitfauna (hier und im folgenden beziehen sich die Begleitfaunen immer nur auf die Tetrapodenfährten): *Anthichnium tetradactylum* (PABST), *Dimetropus leisnerianus* (GEINITZ), *Ichniotherium cottae* (PHLIG), *Limnopus haussei* (SCHMIDT), *Saurichnites intermedius* (FRITSCH), *S. salamandroides* (GEINITZ), nur im oberen Teil der Zone.

Stratigraphische Einstufung: oberstes Gzhelian (?), unteres Asselian s.l.

Vorkommen: Kusel-Gruppe und basale Lebach-Gruppe des Saar-Nahe-Gebietes, Manebach-Formation und basale Goldlauter-Formation des Thüringer Waldes, Döhlen-Formation des Döhlener Beckens.

Bemerkungen: Die Fährtenfauna besteht meist nur aus *Dromopus ? gracilis*. Alle anderen Elemente sind recht selten. Die Untergrenze der gracilis-A.-Z. ist z.Z. noch nicht völlig gesichert. Typische Fährtenvergesellschaftungen aus dem höheren, aber nicht obersten Stefan, wie sie z.B. aus den Basissedimenten der Gehren-Formation des basalen Rotliegenden Thüringens (oberstes Stefan B oder basales Stefan C) oder aus der Keele-Gruppe von Großbritannien bekannt sind, führen kein *Dromopus ? gracilis* und selbst die Gattung *Dromopus* fehlt. HAUBOLD & SARJEANT, 1973, geben aus der Keele-Gruppe *Anthichnium salamandroides* (GEINITZ) (hierbei handelt es sich um *Anthichnium tetradactylum* oder *Anthichnium n. sp.*), *Anthichnium major* HAUBOLD & SARJEANT, *Batrachichnus alveleyensis* HAUBOLD & SARJEANT, *Limnopus rawi* HAUBOLD & SARJEANT, *Ichniotherium willsi* HAUBOLD & SARJEANT und *Dimetropus salopensis* HAUBOLD & SARJEANT an. Unsere Neuaufsammlungen aus den Gehren-Basissedimenten von Suhl und Zella-Mehlis (Thüringer Wald) lieferten *Batrachichnus hunecki* n. sp. und *Limnopus* sp. HAUBOLD, 1971 a, und HAUBOLD & KATZUNG, 1972 a, gaben aus den Basissedimenten der Gehren-Formation von Seligenthal *Anthichnium n. sp.*, *Notalacerta* n. sp., *Dromopus lacertoides* und *Gilmoreichnus brachydactylus* (PABST) (HAUBOLD, 1971 a) bzw. *Gilmoreichnus cf. brachydactylus* (PABST) (HAUBOLD & KATZUNG, 1972 a) an. Die letzte Art wird bei HAUBOLD & SARJEANT, 1973 und HAUBOLD & KATZUNG, 1975, als gen. indet. bezeichnet. Offenbar liegen hier stratigraphische Fehleinstufungen vor und zumindest ein Teil der Sedimente könnte wesentlich jünger sein. Sicher nicht aus der oberen Stupná-Formation (= obere Syřenov-Formation = oberes Stefan B) stammt die Fauna, die HAUBOLD & KATZUNG, 1975, als *Anthichnium salamandroides*, *Amphisauropus latus*, *Dromopus lacertoides* und *Ichniotherium cottae* bestimmten. Es ist auch wenig wahrscheinlich, daß diese Fauna aus dem Ploužnice-Horizont (Stefan C, eventuell bis tieferes Stefan D) stammt. Wahrscheinlich liegen Verwechslungen von Fundpunkten in musealen Sammlungen vor. Somit konnte *Dromopus ? gracilis* (PABST), ja nicht einmal die Gattung *Dromopus* selbst, entgegen den Auffassungen bei HAUBOLD & KATZUNG, 1975, in sicherem Stefan C Europas nirgends nachgewiesen werden. Der älteste Vertreter von *Dromopus* (*Dromopus agilis* MARSH, 1894) stammt aus der unteren Wabaunsee-Gruppe von Kansas. Nach KOZUR, 1980 a, läßt sich die untere Wabaunsee-Gruppe mit dem Grenzbereich Stefan C / Stefan D korrelieren. Damit wäre das älteste sicher eingestufte Vorkommen der Gattung *Dromopus* deutlich jünger als die Basissedimente der Gehren-Formation (oberstes Stefan B oder basales Stefan C). Die Keele-Gruppe dürfte nach KOZUR, 1980 a, noch etwas jünger sein als die Basissedimente der Gehren-Formation und zum Stefan C oder Stefan D gehören. Auch dort fehlt *Dromopus* noch. Das Einsetzen von *Dromopus ? gracilis* dürfte danach erst innerhalb oder sogar nach dem Stefan D erfolgen. *Dimetropus leisnerianus* wurde bereits im untersten Teil der gracilis-A.-Z. nachgewiesen. Diese Art könnte bei der später zu präzisierenden Festlegung der Untergrenze der gracilis-A.-Z. einige Bedeutung erlangen, da in der Keele-Gruppe mit *Dimetropus salopensis* die Vorläuferform von *D. leisnerianus* vorkommt.

Zone TF II - *Telichnus brachydactylus*-A.-Z.

Definition: Vorkommen von *T. brachydactylus*, *T. minimus* und *Amphisauroides*-Arten ohne *Hardakichnium microdactylum*.

Untergrenze: Einsetzen von *T. brachydactylus*, *T. minimus* und *Amphisauroides discessus*.

Obergrenze: Einsetzen von *Hardakichnium microdactylum*; Aussetzen von *Telichnus minimus*.

Begleitfaunen: *Amphisauroides concretus* HAUBOLD, *A. discessus* HAUBOLD, *Anthichnium tetradactylum* (PABST), *Dimetropus leisnerianus* (GEINITZ), *Dromopus ? gracilis* (PABST), *Ichniotherium cottae* (POHLIG), *Hyloidichnus ? arnhardi* HAUBOLD, *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ), *Saurichnites intermedius* FRITSCH, *S. salamandroides* GEINITZ, *Telichnus minimus* (HAUBOLD).

Stratigraphische Einstufung: Mittleres Asselian s.l. bis oberes Asselian s.l.

Vorkommen: Nowa Ruda-Formation des Niederschlesischen Beckens, Vrchláb-Formation des Podkrkonoš-Beckens, Goldlauter-Formation (außer basalem Teil) bis mittlere Oberhof-Formation des Thüringer Waldes, Lebach-Gruppe (außer basalem Teil) bis untere Sötern-Formation des Saar-Nahe-Gebietes.

Bemerkungen: Das Einsetzen der leitenden Formen der *brachydactylus*-A.-Z. erst in der oberen Goldlauter- oder gar Oberhof-Formation des Thüringer Waldes wird durch unzureichenden Untersuchungsgrad der älteren Schichten nur vorgetäuscht und ist z.T. auch faziell bedingt, da die Fährtenführung in der unteren Goldlauter-Formation spärlich ist. Außer ihrem basalen Teil kommen die wichtigsten Leitformen der *brachydactylus*-A.-Z. aber auch schon in der unteren Goldlauter-Formation vor. Auch Neuaufsammlungen im Saar-Nahe-Gebiet (FICHTER) zeigten, daß die "Leitformen" der oberen Goldlauter- und z.T. sogar der Oberhof-Formation des Thüringer Waldes bereits in der unteren Lebach-Gruppe vorkommen (noch nicht in der basalen Lebach-Gruppe), während nach Conchostracen noch die obersten Odenheimer Schichten etwas älter als die Oberhof-Formation sind. Testweise Neuaufsammlungen in der unteren Goldlauter-Formation erbrachten schon innerhalb kurzer Zeit den Nachweis solcher Arten, wie *Saurichnites salamandroides* GEINITZ (= *Amphisauropus*) und *Hyloidichnus ? arnhardi*, die nach HAUBOLD & KATZUNG, 1975, beide erst in der oberen Goldlauter-Formation einsetzen sollen.

Das Vorkommen von *Telichnus brachydactylus* (PABST) in der Hornburg-Formation dürfte auf einer Fehlbestimmung des sehr schlecht erhaltenen Materials beruhen (vgl. auch Bemerkungen zur TF-Zone IV!). Die jüngste *Telichnus*-Art, *T. kablikae* (GEINITZ & DEICHMÜLLER) aus dem Kalná-Horizont weicht schon deutlich von *T. brachydactylus* ab. Die Index-Art *T. brachydactylus* (PABST) reicht allerdings in die nachfolgende Zone hinein, kommt aber anscheinend nur in deren unteren Teil vor. *T. minimus* wurde dagegen oberhalb der *brachydactylus*-A.-Z. noch nicht nachgewiesen, was aber an der Seltenheit der Form liegen könnte. Auch das echte *Anthichnium tetradactylum* (PABST) wurde oberhalb der *brachydactylus*-A.-Z. noch nicht nachgewiesen.

Da *Hardakichnium microdactylum* (PABST), die Index-Art der nächst jüngeren Zone, ganz allgemein selten ist, erfordert die Abgrenzung zwischen der *brachydactylus*-A.-Z. und der *microdactylum*-Zone stets umfangreiche Neuaufsammlungen.

Zone TF III - Hardakichnium microdactylum-Zone

Definition: Lebensbereich von *H. microdactylum* (PABST).

Untergrenze: Einsetzen von *H. microdactylum*; Aussetzen von *Telichnus minimus* (HAUBOLD).

Obergrenze: Aussetzen von *H. microdactylum*; Einsetzen der Gattungen *Anhomoiichnium*, *Chelichnus*, *Devipes*, *Phalangichnus*.

Begleitfauna: *Dimetropus leisnerianus* (GEINITZ), *Dromopus ? gracilis* (PABST), meist selten, *Hyloidichnus ? arnhardti* HAUBOLD, *Ichniotherium cottae* (POHLIG), *Palmichnus tambachensis* (PABST), extrem selten, nur im oberen Teil, *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ), *Saurichnites intermedius* FRITSCH, *S. salamandroides* GEINITZ (= *Amphisauropus imminutus*), *Tambachichnium schmidti* MÜLLER, extrem selten, nur im oberen Teil, *Telichnus brachydactylus* (PABST), nur im unteren Teil.

Stratigraphische Einstufung: Basales Unterperm (Sakmarian).

Vorkommen: Furche von Boskovice: Niveau Obora, Thüringer Wald: obere Oberhof-Formation bis Tambacher Sandstein der Tambach-Formation, Saar-Nahe-Gebiet: obere Sötern und Wadern-Formation (nach Angaben von FICHTER, Mainz), Gargalon (NE von Frejus, Südfrankreich), unmittelbar oberhalb der obersten Rhyolite (P 4) aber noch unter den jüngsten Vulkaniten.

Bemerkungen: Mit der *microdactylum*-Zone, speziell ab ihrem oberen Teil beginnt bei zunehmender Aridisierung und mehrfachem Wechsel von semihumiden bis semiariden Bildungsbedingungen auch eine verstärkte fazielle Differenzierung der Tetrapodenfaunen (und damit auch der Fährtenfaunen). So fehlt in den reichen Fährtenfaunen des Tambacher Sandsteins *Protritonichnites lacertoides* völlig, obwohl er darunter allgemein und darüber zumindest lokal sehr häufig auftritt. Offensichtlich wurde das zuvor weite Verbreitungsareal einiger Arten auf bestimmte regionale Areale (z.T. wohl von oasenartigem Charakter) eingeeengt. Wohl verbunden mit dieser klimatischen Umstellung entwickeln sich einige neue Formen (oder sie wandern ein), zu denen *Hardakichnium microdactylum* ebenso gehört wie die überaus seltenen und bisher nur von der Lokalität Bromacken bei Tambach bekannten Arten *Palmichnus tambachensis* und *Tambachichnium schmidti*. Insbesondere *Palmichnus tambachensis* leitet bereits zu der nächst höheren Zone über, in der Gattungen wie *Palmichnus*, *Phalangichnus*, *Anhomoiichnium* etc. bereits zu einem häufigeren Faunenelement werden.

Zone TF IV - Phalangichnus schmidti - Anhomoiichnium staigeri - Serripes dolloi-Assemblage-Zone

Definition: Gemeinsames Vorkommen von *Saurichnites salamandroides* und *Protritonichnites lacertoides* mit den "jüngeren" Gattungen *Anhomoiichnium*, *Devipes*, *Diversipes*, cf. *Chelichnus*, *Palmichnus*, *Phalangichnus* und *Serripes*.

Untergrenze: Aussetzen von *Hardakichnium microdactylum* (PABST); Einsetzen der Gattungen *Anhomoiichnium*, *Crenipes*, *Devipes*, *Diversipes*, cf. *Chelichnus*, *Phalangichnus*.

Obergrenze: Einsetzen reicher *Laoporus*-Faunen (*Laoporus nobeli*-Gruppe)

Begleitfaunen: *Amphisauroides ? transitus* n. sp., cf. *Chelichnus* sp., *Crenipes abrectus* HEYLER & LESSERTISSEUR, *Devipes caudatus* HEYLER & LESSERTISSEUR, *D. decessus* (HEYLER & LESSERTISSEUR), *Distopus divergens* HEYLER & LESSERTISSEUR, *Dimetropus leisnerianus* (GEINITZ), *Diversipes proclivis* HEYLER & LESSERTISSEUR, *Diversipes regularis* (HEYLER & LESSERTISSEUR), *Fichterichnus pulcher* n. gen. n.

sp., *Hyloidichnus major* (HEYLER & LESSERTISSEUR), *Hyloidichnus minor* (HEYLER & LESSERTISSEUR), *Ichniotherium cottae* (POHLIG), *Laoporus* sp., *Palmichnus obscurus* (HEYLER & LESSERTISSEUR), *P. kalnaensis* n. sp., *Nanipes minutus* HEYLER & LESSERTISSEUR, *Ophistopus ellenbergeri* HEYLER & LESSERTISSEUR, *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ), *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, *Tambachichnium* sp., *Telichnus kablikae* (GEINITZ & DEICHMÜLLER).

Stratigraphische Einstufung: (Unteres) Artinskian.

Vorkommen: Obere Enville-Gruppe von Hamstead/Birmingham (Großbritannien), Saxonien inférieure des Lodève-Beckens, Gonfaron (Südfrankreich), obere Standenbühl-Formation (obere Rötelschiefer) des Saar-Nahe-Gebietes, obere Hornburg-Formation des SE-Harzrandes, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation des Podkrkonoš-Beckens (ČSSR), Vižňov-Horizont der Martínkovice-Formation des Niederschlesischen Beckens (ČSSR).

Bemerkungen: Für die obere Enville-Gruppe geben HAUBOLD & KATZUNG, 1975, eine Fährtenfauna an, die eigentlich für die TF-Zone II (brachydactylus-A.-Z.) charakteristisch wäre und sie korrelieren die obere Enville-Gruppe auch mit der Oberhof-Formation des Thüringer Waldes. Folgende Tetrapodenfährten geben sie aus der oberen Enville-Gruppe an: *Anthichnium salamandroides*, cf. *Amphisauropus latus*, *Dromopus lacertoides*, *Dimetropus leisnerianus*, *Gilmoreichnus brachydactylus* und *Ichniotherium cottae*. Ein Teil dieser Bestimmungen beruht auf Fehlbestimmungen. So ist *Telichnus brachydactylus* (PABST) ganz sicher nicht vorhanden. Die bei HAUBOLD & SARJEANT, 1973, auf Taf. 7 abgebildete Fährte läßt außer der Schwanzschleifspur und rechts daneben befindlichen länglichen Abdrücken nichts erkennen. An diesen länglichen Abdrücken ist nicht einmal der Umriß von Hand und Fuß differenziert. Aber nicht alle Fährten mit Schwanzschleifspur aus dem Rotliegenden gehören zu *T. brachydactylus*. Die länglichen Abdrücke sind offenbar immer ein Hand/Fuß-Paar. Nach den Abmessungen der Fährte könnte es sich durchaus auch um eine schlecht erhaltene Fährte von *Devipes caudatus* handeln. In ähnlicher Erhaltung (neben gut erhaltenen Formen) liegt diese Art aus dem Kalná-Horizont vor, wobei innerhalb einer Fährte der Übergang zu besserer Erhaltung und Bestimmbarkeit auftreten kann. Die Gesamtbreite der Fährtenzüge von *Devipes caudatus* ist geringer als bei *Telichnus brachydactylus*. Die hier diskutierte Fährte aus der oberen Enville-Gruppe muß als gänzlich unbestimmbar angesehen werden. Die Zuordnung zu *Devipes* ist aber wahrscheinlicher als die Zuordnung zu *Telichnus* (= *Gilmoreichnus* sensu HAUBOLD). Weit besser erhalten ist das Material aus einer Bohrung, das HAUBOLD & SARJEANT, 1973, auf Taf. 8 abbilden. Die Bestimmung dieser Form als *Gilmoreichnus brachydactylus* erscheint uns ganz unverständlich. Mit *Telichnus brachydactylus* (PABST) hat diese Fährte nur die Schwanzschleifspur gemeinsam. Die Fußlänge beträgt 15 mm, die Handlänge 11 mm. Die Hand/Fuß-Abdrücke sind damit gleich groß (Fuß) bzw. sogar geringfügig kleiner als bei *T. minimus* (HAUBOLD) und damit wesentlich kleiner als bei *T. brachydactylus* (PABST). HAUBOLD, 1973, S. 19 schreibt selbst zu "*Gilmoreichnus*" *minimus*: "*G. minimus* rechtfertigt wegen seiner Kleinheit, 15 mm Fußlänge, und seines gegenüber *G. brachydactylus* zurückliegenden und auswärts gerichteten V. Fußzehs eine gesonderte Art." Die bei HAUBOLD & SARJEANT, 1973, Taf. 8 abgebildete Fährte entspricht nicht einmal der Gattungsdiagnose von *Gilmoreichnus* (und auch nicht von *Telichnus*, zu dem die europäischen *Gilmoreichnus*-Arten HAUBOLDs gehören). Nicht nur die Zehen sind anders angeordnet, die Sohle ist auch nur ganz schwach eingedrückt, z.T. sind nur die Zehen eingedrückt. Lediglich in der Bildmitte scheint bei einem Abdruck die Sohle etwas kräftiger eingedrückt zu sein; es handelt sich

aber um einen "Regentropfeneindruck". Die bei HAUBOLD & SARJEANT, 1973, auf Taf. 8 abgebildete Fährte stimmt dagegen in der Größe, der Ausbildung und Lage der Zehen und den schwach eingedrückten Sohlen völlig mit *Crenipes abrectus* HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, aus dem Saxonien inférieure von Lodève überein und wird hier auch zu dieser Art gestellt. Die z.T. nach innen weisenden Handachsen sind bei HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, auf Taf. 3, Fig. 2 nur an wenigen Abdrücken zu erkennen. Im allgemeinen sind die Handachsen in Fortbewegungsrichtung gelegen. "*Gilmoreichnus*" *brachydactylus* (PABST), ist also aus der Faunenliste der oberen Enville-Gruppe zu streichen und dafür *Crenipes abrectus* HEYLER & LESSERTISSEUR zu ergänzen.

Auf Taf. 7 bei HAUBOLD & SARJEANT, 1973, soll neben "*Gilmoreichnus*" *brachydactylus* auch *Anthichnium salamandroides* (GEINITZ) vorkommen. Die relativ gut erhaltenen Fährten zeigen aber weder Beziehungen zur Gattung *Anthichnium* noch zu *Saurichnites salamandroides* (GEINITZ) (= *Amphisauropus imminutus* HAUBOLD). Von der letzteren Art unterscheiden sie sich durch die viel längeren Zehen, die in knotenartige Verdickungen enden. Beides ist für *Saurichnites salamandroides* sehr untypisch, der kurze Zehen besitzt und dessen Hand- und Fußabdrücke breiter als lang sind. Die bei HAUBOLD & SARJEANT, 1973, auf Taf. 7 als *Anthichnium salamandroides* bestimmten Formen weisen viel größere Ähnlichkeit mit *Hyloidichnus minor* (HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963) auf - vgl. Fig. 22 bei HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963 - und sind wohl mit dieser Art identisch.

Ein Teil der Fährten vom Typ H₅ bei HARDAKER, 1912, aus der oberen Enville-Gruppe gehört sicher zu ⁵*Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ). Der bei HARDAKER, 1912, auf Fig. 26 abgebildete Typ, bei dem der Zehe V an der Basis von Zehe IV abzweigt, gehört dagegen vielleicht zu *Phalangichnus*.

Vom Typ H₆ nach HARDAKER, 1912, aus der oberen Enville-Gruppe liegt auch eine Fährte aus dem Kalná-Horizont vor (Museum Nová Paka). Die sehr kleinen Abdrücke von Hand und Fuß sind annähernd gleich groß. Innerhalb der Fährten können sie sich gegenüber liegen oder auch alternieren. Abgesehen von der relativ geringen Gangbreite stimmen diese Formen schon recht gut mit *Chelichnus* der *duncani*-Gruppe überein. Ob sie überhaupt von der Gattung *Chelichnus* abgetrennt werden können, ist fraglich, zumal die Formen aus dem Kalná-Horizont bei sonst perfekter Übereinstimmung mit H₆ HARDAKER, 1912, 24 mm Gangbreite und damit in Anbetracht der geringen Größe (Fußlänge 8 mm) schon eine erhebliche Gangbreite aufweisen. Abgesehen von der fehlenden Schwanzschleifspur ist die Fährte H₆ HARDAKER auch *Devipes caudatus* recht ähnlich. In der Größe würde sie im unteren Variationsbereich dieser Art liegen bzw. etwas kleiner sein.

H₆ HARDAKER, 1912, aus der oberen Enville-Gruppe wird hier provisorisch zu *Devipes* aff. *caudatus* HEYLER & LESSERTISSEUR gestellt. Nach den obigen Bemerkungen können in der oberen Enville-Gruppe von Hamstead/Birmingham folgende Arten nachgewiesen werden: *Crenipes abrectus* HEYLER & LESSERTISSEUR, *Devipes* aff. *caudatus* oder cf. *Chelichnus* sp., *Dimetropus leisnerianus* (GEINITZ), *Hyloidichnus minor* (HEYLER & LESSERTISSEUR), *Ichniotherium cottae* (POHLIG), *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ).

Diese Fauna ist beträchtlich jünger als jene aus der Oberhof-Formation, mit der sie HAUBOLD & KATZUNG, 1975, korrelierten. Sie läßt sich recht gut mit den Fährtenfaunen des Saxonien inférieure des Lodève-Beckens vergleichen. Ähnlichkeit besteht auch zu der Fährtenfauna des Kalná-

Horizonts des Podkrkonoš-Beckens. Damit gehört die Fährtenfauna der oberen Enville-Gruppe von Hamstead/Birmingham sicher zur TF-Zone IV (schmidti-staigeri-dolloi-A.-Z.). Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß nach HARDAKER, 1912, auch in Hamstead die Arthropodenfährten sehr häufig sind (häufiger als die Tetrapodenfährten). Diese Erscheinung ist im Niveau der TF-Zone IV sehr häufig anzutreffen und recht charakteristisch (vgl. HOLUB & KOZUR, 1981, dieser Band). Die bei HARDAKER, 1912, abgebildeten Arthropodenfährten gehören zur Gattung *Pirandikus* HOLUB & KOZUR, 1981, und vermitteln zwischen Formen aus dem Vižňov-Horizont (*P. unistriatus* HOLUB & KOZUR, 1981) und *Pirandikus* ? n. sp. (Typ N 1 nach BOY, 1976) aus der oberen Standenbühl-Formation des Saar-Nahe-Gebietes.

Auch aus der oberen Hornburg-Formation des SE-Harzrandes führten HAUBOLD & KATZUNG, 1975, eine eher altertümliche Fährtenfauna an (*Amphisauropus latus*, *A. imminutus*, *Dromopus lacertoides* und *Gilmoreichnus* cf. *brachydactylus*). Die Bestimmung von "*Gilmoreichnus*" cf. *brachydactylus* ist anzuzweifeln, die 3 anderen Arten (nach der revidierten Taxonomie *Saurichnites intermedius* FRITSCH, *S. salamandroides* GEINITZ und *Protritonichnites lacertoides*) könnten in diesem stratigraphischen Niveau vorkommen. Das Material, das HAUBOLD & KATZUNG, 1975, aus der oberen Hornburg-Formation vorlag, ist sehr schlecht erhalten und eigentlich für taxonomische Bestimmungen ungeeignet. Offensichtlich wurden die fossilreichen Lokalitäten von HAUBOLD & KATZUNG nicht gründlich untersucht, denn auch in der oberen Hornburg-Formation kommen ähnlich junge Fährtenelemente vor, wie im Kalná-Horizont oder in der oberen Standenbühl-Formation, wovon wir uns schon bei einer kurzen Sammelexkursion überzeugen konnten. Da die Fährten der betreffenden Lokalitäten von Herrn Dipl.-Geol. H. WALTER, Freiberg, untersucht werden, soll auf diese Faunen hier nicht eingegangen werden.

Auch zu den Fährtenvorkommen des Lodève-Beckens ist eine kurze Bemerkung nötig. HAUBOLD & KATZUNG, 1975, geben unter Berufung auf HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, zwei Faunen an, eine reiche aus grauen Schichten der Assise de transition und eine ärmere aus dem Saxonien inférieure. HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, stuften aber ausdrücklich die gesamte Fauna in das Saxonien inférieure ein. Sie schrieben auch, daß alle Fährten aus roten oder violetten Schichten stammen. Von grauen Schichten ist nur im Zusammenhang mit dem "Autunien" die Rede, aus dem aber keine Fährten stammen.

In der TF-Zone IV (schmidti-staigeri-dolloi-A.-Z.) kommt es zu tiefgreifenden Änderungen der Tetrapodenfährten-Faunen. Mit *Anhomoiichnium*, *Chelichnus*, *Laoporus* und *Phalangichnus* setzen Gattungen ein, die ihre Blüte erst im obersten Rotliegenden (Mittelperm) erleben. Auch *Palmichnus* ist ein Element, das im Mittelperm aufblüht, aber diese Gattung ist schon in der oberen TF-Zone III ganz vereinzelt vorhanden. Zu diesen jüngeren Elementen gesellen sich noch eine Anzahl Gattungen, die weder aus älteren, noch aus jüngeren Schichten bekannt sind, wie *Crenipes*, *Devipes*, *Distopus*, *Diversipes*, *Fichterichnus*, *Ophistopus*, *Serripes*. Bis auf *Fichterichnus* waren diese Gattungen bisher nur aus Saxonien inférieure des Lodève-Beckens bekannt. Inzwischen konnten aber *Crenipes*, *Devipes*, *Diversipes* und *Serripes* auch außerhalb des Lodève-Beckens z.T. häufig nachgewiesen werden. Die faziell bedingten Differenzierungen der Tetrapodenfährten haben aber in der TF-Zone IV stark zugenommen, so daß einige Gattungen durchaus auf kleinere Areale beschränkt sein könnten und dadurch nicht Altersunterschiede angezogen werden.

TF-Fauna V

Eine bisher nur im unteren Teil der unteren Tonschiefer der Eisenach-Formation des nordwestlichen Thüringer Waldes nachgewiesene sehr arme Fauna besteht aus *Laoporus* der *nobeli*-Gruppe und *Saurichnites* sp.. Es dürfte sich um eine Fauna mit *Laoporus*-Dominanz ähnlich derjenigen des Coconino-Sandsteins handeln, doch treten mit *Saurichnites* auch noch ältere Elemente auf, wodurch auch noch Anklänge an die TF-Zone IV auftreten. Insgesamt ist die TF-Fauna V viel zu schlecht belegt, um die Unterschiede zu den TF-Zonen IV und VI diskutieren zu können.

TF-Zone VI - *Chelichnus duncani*-Zone

Definition: Lebensbereich von *Chelichnus duncani* OWEN zusammen mit dominierend weiteren *Chelichnus*-Arten, *Anhomoiichnium*, *Palmichnus* und *Phalangichnus*.

Untergrenze: Einsetzen von *Chelichnus duncani* OWEN, *Phalangichnus alternans* SCHMIDT, *Anhomoiichnium diversum* (SCHMIDT)

Obergrenze: Aussetzen der meisten *Chelichnus*- und *Laoporus*-Arten; Einsetzen von *Phalangichnus perwangeri* CONTI et al., *Paradoxichnium ? pallinii* (CONTI et al.) und *Pachypes dolomiticus* LEONARDI et al.

Begleitfaunen: *Anhomoiichnium diversum* (SCHMIDT), "*Barypodus*" (n. gen. A) *gravis* SCHMIDT, "*Barypodus*" (n. gen. A) *mildei* SCHMIDT, *Chelichnus ambiguus* JARDINÉ, *Chelichnus bucklandi* JARDINÉ, *Chelichnus leyelli* (HARKNESS), *Chelichnus pricei* DELAIR, *Harpagichnus acutus* SCHMIDT, *Laoporus ? robustus* (DELAIR), *Palmichnus renisus* SCHMIDT, *Phalangichnus alternans* SCHMIDT, *Phalangichnus simulans* SCHMIDT.

Stratigraphische Einstufung: Tieferes Mittelperm (oberstes Rotliegendes).

Vorkommen: Weißliegendes vom Ostharrand, Cornberger Sandstein (Richelsdorfer Gebirge, BRD), Penrith-Sandstein (Cumberland, Großbritannien), Dumfries, Lochmaben (Südwestschottland).

Bemerkungen: Die TF-Zone VI ist durch ihre Dominanz von *Chelichnus*-Arten zusammen mit anderen "jungen" Gattungen wie *Anhomoiichnium*, *Palmichnus*, *Phalangichnus* und *Harpagichnus* charakterisiert. Echte *Laoporus*-Fährten sind bereits selten. Die meisten von HAUBOLD, 1973, zu dieser Gattung gestellten Formen gehören nicht zu *Laoporus*. Meist handelt es sich um eine neue Gattung (n. gen. A), wie schon SCHMIDT, 1959, richtig andeutete.

Die Abgrenzung gegen ältere Fährtenfaunen des Rotliegendes bereitet keine Schwierigkeiten. Zur Fährtenfauna des Tambacher Sandstein besteht, wie schon SCHMIDT, 1959, richtig erkannte, keine Beziehung. Die gegenteiligen Ausführungen bei HAUBOLD, 1973, S. 15 und HAUBOLD & KATZUNG, 1975, S. 100 sind sachlich nicht begründet (vgl. KOZUR, 1980 a, S. 119). Selbst die TF-Zone IV und die TF-Fauna V, die noch jünger als der Tambacher Sandstein (TF-Zone III) sind, lassen sich sehr deutlich von der TF-Zone VI unterscheiden.

Dagegen sind die Unterschiede zur Zone VII mehr regional-fazieller Natur. In beiden Zonen dominieren "junge" Gattungen, darunter treten jedoch in der TF-Zone VII einige neue Typen auf, wie *Tridactylchnium* und *Pachypes*. Das Dominieren lacertoider Fährten (im wesentlichen *Phalangichnus perwangeri* und *Paradoxichnium ? pallinii*) ist dagegen faziell bedingt.

TF-Zone VII - Phalangichnus perwangeri-Zone

Definition: Vorkommen von *Ph. perwangeri* CONTI et al., *Paradoxichnium ? pallinii* (CONTI et al.) und *Tridactylchnium leonardii* CONTI et al.

Untergrenze: Aussetzen der Gattungen *Palmichnus* und *Anhomoichnium*, Änderung des gesamten Artbestandes der Gattungen *Chelichnus* und *Phalangichnus*; Einsetzen der Gattungen *Pachypes* und *Tridactylchnium*, Einsetzen von *Phalangichnus perwangeri* CONTI et al. und *Paradoxichnium ? pallinii* (CONTI et al.)

Obergrenze: Schwach dokumentiert. In der sehr spärlich bekannten TF-Fauna VIII sind die Arten der TF-Zone VII nicht mehr vorhanden. Eventuell könnte das Einsetzen von *Paradoxichnium problematicum* MÜLLER von Bedeutung sein, das sich anscheinend an *Paradoxichnium ? pallinii* (CONTI et al.) anschließt.

Begleitfaunen: *Chelichnus* sp., *Ichniotherium* cf. *cottae* (POHLIG), *Laoporus ?* sp., *Pachypes dolomiticus* LEONARDI et al., *Paradoxichnium ? pallinii* (CONTI et al.), *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ) ?, *Tridactylchnium leonardii* CONTI et al., n. gen. B (*Chirotherium* sp. nach CONTI et al., vielleicht morphologische Übergangsform zwischen *Ichniotherium* und *Chirotherium*).

Stratigraphische Einstufung: Höheres Mittelperm (Capitanien).

Vorkommen: Bisher nur in der Val Gardena-Formation (höherer Teil) nachgewiesen. In Mitteleuropa sind die zeitlichen Äquivalente wohl in wesentlichen in der Lücke zwischen Rotliegendem und Zechstein enthalten und daher wohl auch künftig kaum nachweisbar.

Bemerkungen: Siehe unter TF-Zone VI.

TF-Fauna VIII

Die TF-Fauna VIII ist bisher kaum dokumentiert. Aus dem kontinentalen Zechstein (Oberperm der Dreigliederung) sind lediglich *Paradoxichnium problematicum* und "*Chelichnus*" (n.gen. A ?) *hicklingi* NOPSCA bekannt. Sollte sich *P. problematicum* wirklich an *P. ? pallinii* (CONTI et al.) anschließen, wäre eine gute Abgrenzung gegen die TF-Zone VII möglich. Zur TF-Fauna VIII werden hier auch die Fährtenfunde aus dem höheren Perm Tunesiens (NEWELL et al., 1976) und aus dem höheren Perm des Balatonhochlandes (MAJOROS, 1964 und KASZAP, ¹⁾1968) gestellt. In beiden Gebieten tritt eine sehr interessante und übereinstimmende Fährte auf. Die Form aus dem Balatonhochland bezeichnete HAUBOLD, 1973, als ? *Ichniotherium* sp. Mit *Ichniotherium* hat dieser Einzelabdruck aber keine Ähnlichkeit. Die Zehen sind bogenförmig angeordnet und divergieren dabei unter einem Winkel, der zwischen zwei Zehen jeweils etwa gleich ist. Von Zehe I bis zur Zehe III nimmt die Länge kontinuierlich zu, Zehe IV ist etwa so lang wie Zehe II oder liegt in der Länge zwischen Zehe I und II. Es handelt sich um eine neue Gattung, die für das obere Perm (aber möglicherweise nur für dessen primär südliche Teile) sehr bezeichnend ist und an anderer Stelle beschrieben werden soll. *Procolophonichnium* NOPSCA, 1923, unterscheidet sich von dieser neuen Gattung durch die stark hervortretenden Zehe IV und den von dieser unter etwa 90° abgespreizten Zehe V.

Die Fährtenfundstelle in Tunesien liegt über Fusuliniden-führendem höheren Mittelperm. Sie kann daher nicht älter als das oberste Mittelperm

¹⁾ Diese Arbeit wird bei HAUBOLD, 1973, unter dem Vornamen des Autors (ANDRÁS, K.) zitiert.

sein; ihre stratigraphische Abgrenzung nach oben ist unklar. Die Fährtenfundstelle im Balatonhochland liegt in Schichten mit "Zechstein"-Sporomorphem. Sie kann daher ebenfalls nicht älter als oberstes Mittelperm sein. Die Überlagerung der Schichten durch marine Untertrias begrenzt den Fährtenhorizont stratigraphisch hier auch nach oben. Eine Überschneidung der Faunen mit der hier diskutierten neuen Gattung mit dem oberen Teil der TF-Zone VII (perwangeri-Zone) kann noch nicht ganz ausgeschlossen werden. Wahrscheinlicher ist aber ein oberpermisches Alter.

Literaturverzeichnis

Das Literaturverzeichnis findet sich bei HOLUB & KOZUR: Korrelation des Rotliegenden Europas.- Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck (in Druck).

Tafelerläuterungen

Wenn nicht anders angegeben wird, befindet sich das Belegmaterial in der Sammlung des ÚÚG Praha. Mit F-... werden die Archiv-Negativ-Nummern des ÚÚG angegeben.

TAFEL 1

Fig. 1,2: *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, F-40366, Slgs.-Nr. HK 1981/2; Fig. 1 : verkleinert, Maßstab 2 cm; Fig. 2 : schwach vergrößerter Ausschnitt aus der Fährte. 5 Zehen an den Handabdrücken deutlich erkennbar, V = 1,2 x

TAFEL 2

Fig. 1,2: *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ, 1861), Positiv- und Negativabdruck, Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm; Fig. 1: F-40363, Slgs.-Nr. HK 1981/8a/8b, Fortbewegungsrichtung im Bild von links unten nach rechts oben; Fig. 2: F-40365, Slgs.-Nr. HK 1981/1, Fortbewegungsrichtung im Bild von links oben nach rechts unten. Kleinste Unterteilung des Maßstabs: 1 mm

TAFEL 3

Fig. 1,2: *Anhomoiichnium* n. sp., Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, Maßstabeinteilung : 1 mm; Fig. 1: F-40354, Slgs.-Nr. HK 1981/4, Pfeil rechts im Bild weist auf die schwach eingedrückte Zehe IV; Fig. 2: Gegendruck, F-30350, Slgs.-Nr. HK 1981/44, Hand-Fuß-Paar, Pfeile links im Bild weisen auf die schwach eingedrückte Zehe IV bzw. auf den Krallenabdruck der Zehe IV (Pfeil links außen).

TAFEL 4

Fig. 1: *Phalangichnus schmidti* n. sp., Einzelabdruck, Zehe V andeutungsweise erhalten (Pfeil), Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, F-40851, Slgs.-Nr. HK 1981 II-1 b, Maßeinheit : 1 mm

Fig. 2: *Anhomoiichnium* n. sp., Pfeil verweist auf den Krallenabdruck der Zehe IV, Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, F-403357, Slgs.-Nr. HK 1981/44, Maßstab 2 cm, kleinste Unterteilung : 1 mm

- Fig. 3: *Palmichnus kalnaensis* n. sp., Holotypus, Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, F-40902, Slgs.-Nr. HK 1981/7, Maßstab : Kleine Einheit : 1 mm, große Einheit : 5 mm
- Fig. 4: *Tambachichnium* sp., Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, F-40843, Slgs.-Nr. HK 1981 II-3 a, Maßeinteilung: 1 mm

TAFEL 5

- Fig. 1: *Devipes caudatus* HEYLER & LESSERTISSEUR, 1963, schlechte, aber recht charakteristische Erhaltung für diese Art, Schwanzschleifspur nur schwach zu erkennen, Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, F-40881, Slgs.-Nr. HK 1981 II-27, Maßstab 2 cm, kleinste Unterteilung 1 mm
- Fig. 2: *Protritonichnites lacertoides* (GEINITZ, 1861), schlechte, aber sehr charakteristische Erhaltung für diese Art, Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, F-40903, Slgs.-Nr. HK 1981 II/83, Maßstab 2 cm, kleinste Unterteilung : 1 mm

TAFEL 6

- Fig. 1,3: *Batrachichnus hunecki* n. sp., Holotypus, Positiv- und Negativ-Abdruck, Suhl "Himmelreich", basale Gehren-Formation, basales Rotliegendes, höheres Stefan (Gzhelian), Sammlung Dr.-Ing. M. HUNECK, Ilmenau, Maßstab 1 cm, kleinste Unterteilung: 1 mm
- Fig. 2: *Phalangichnus schmidti* n. sp., Gegendruck zum Einzelabdruck auf Taf. 4, Fig. 1, Zehe V undeutlich erhalten (Pfeil), Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, F-49850, Slgs.-Nr. HK 1981 II-1 a, Maßstabeinheit : 1 mm
- Fig. 4: *Saurichnites salamandroides* GEINITZ, 1861, 5 Zehen des Handabdrucks deutlich erkennbar, Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, F-40897, Slgs.-Nr. HK 1981 II-28 b, kleine Maßstabeinheit : 1 mm

TAFEL 7

- Fig. 1-3: *Fichterichnus pulcher* n. gen. n. sp., Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm; Fig. 1,2: Positiv- und Negativabdruck des Holotypus, kleine Maßstabeinheit : 1 mm; Fig. 1: F-40878, Slgs.-Nr. HK 1981 II-25 b; Fig. 2: F-40877, Slgs.-Nr. HK 1981 II-25 a; Fig. 3: Einzelabdrücke, F-40880, Slgs.-Nr. HK 1981 II-26 b, Maßstabeinteilung : 1 mm

TAFEL 8

- Fig. 1: *Phalangichnus schmidti minor* n. subsp., Rožmitál, Vižňov-Horizont der Martínkovice-Formation, Unterperm, F-40812, Slgs.-Nr. HK 1981 II-47, Maßstabeinteilung : 1 mm
- Fig. 2,3: *Amphisauroides ? transitus* n. sp., Holotypus, Positiv- und Negativabdruck, Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm; Fig. 2: F-40359, Slgs.-Nr. HK 1981/66, Maßstabeinteilung : 1 mm; Fig. 3: F-40898, Slgs.-Nr. HK 1981 II-28 b, kleine Einteilung auf dem Maßstab : 1 mm

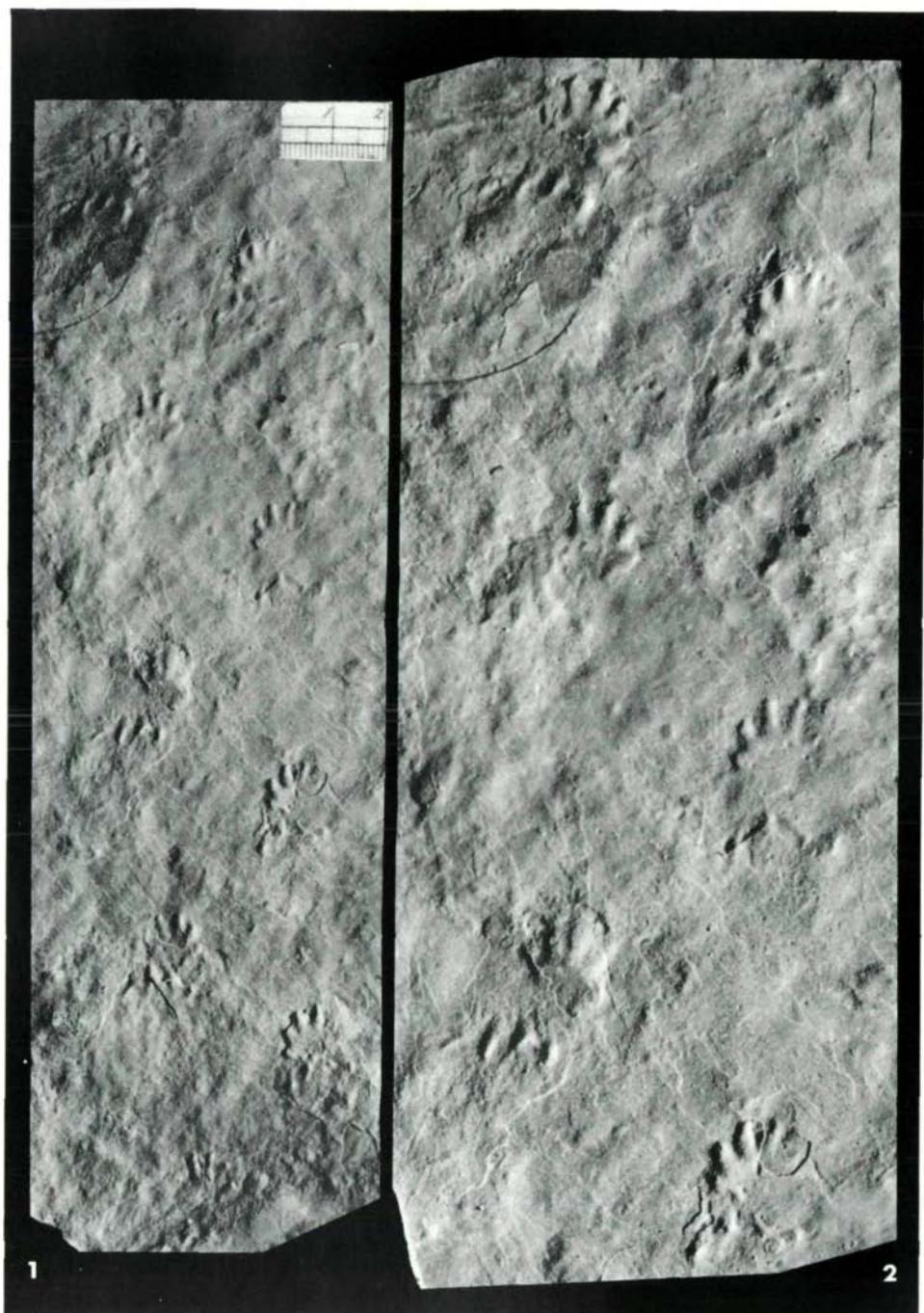
TAFEL 9

- Fig. 1,2: *Phalangichnus schmidti schmidti* n. sp., Holotypus, Positiv- und Negativabdruck, Rožmitál, Vižňov-Horizont der Martínkovice-Formation, Unterperm, Maßstabeinteilung : 1 mm; Fig. 1: F-40786, Slgs.-Nr. HK 1981 II-66; Fig. 2: F-40760, Slgs.-Nr. HK 1981 II-51

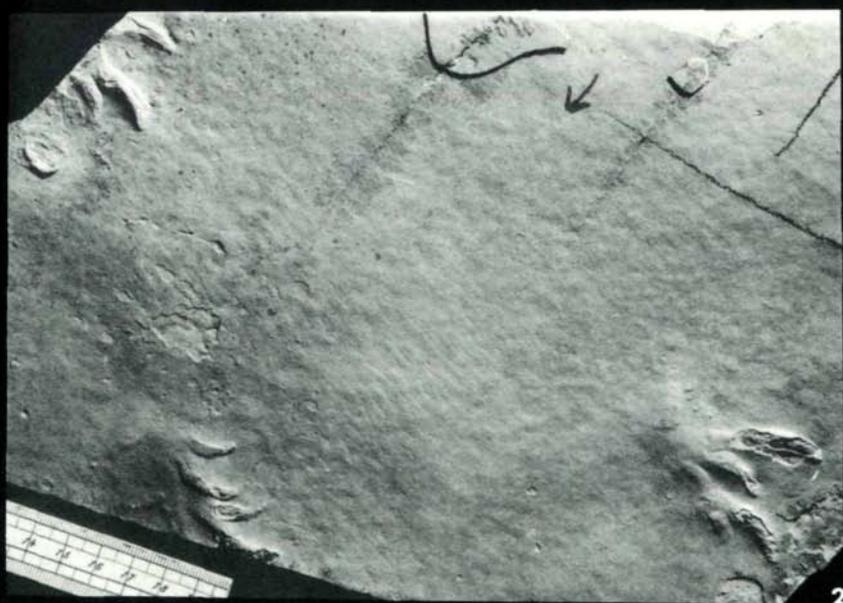
TAFEL 10

- Fig. 1: *Phalangichnus schmidti schmidti* n. sp., Prosečné, Kalná-Horizont der Prosečné-Formation, Unterperm, F-40883, Slgs.-Nr. HK 1981 II-28 a, kleine Maßstabeinheit : 1 mm, große Maßstabeinheit : 5 mm
- Fig. 2: *Phalangichnus schmidti minor* n. supsp., Holotypus, Rožmitál, Vižňov-Horizont der Martínkovice-Formation, Unterperm F-40841, Slgs.-Nr. HK 1981 II-42, Maßstabeinheit : 1 mm

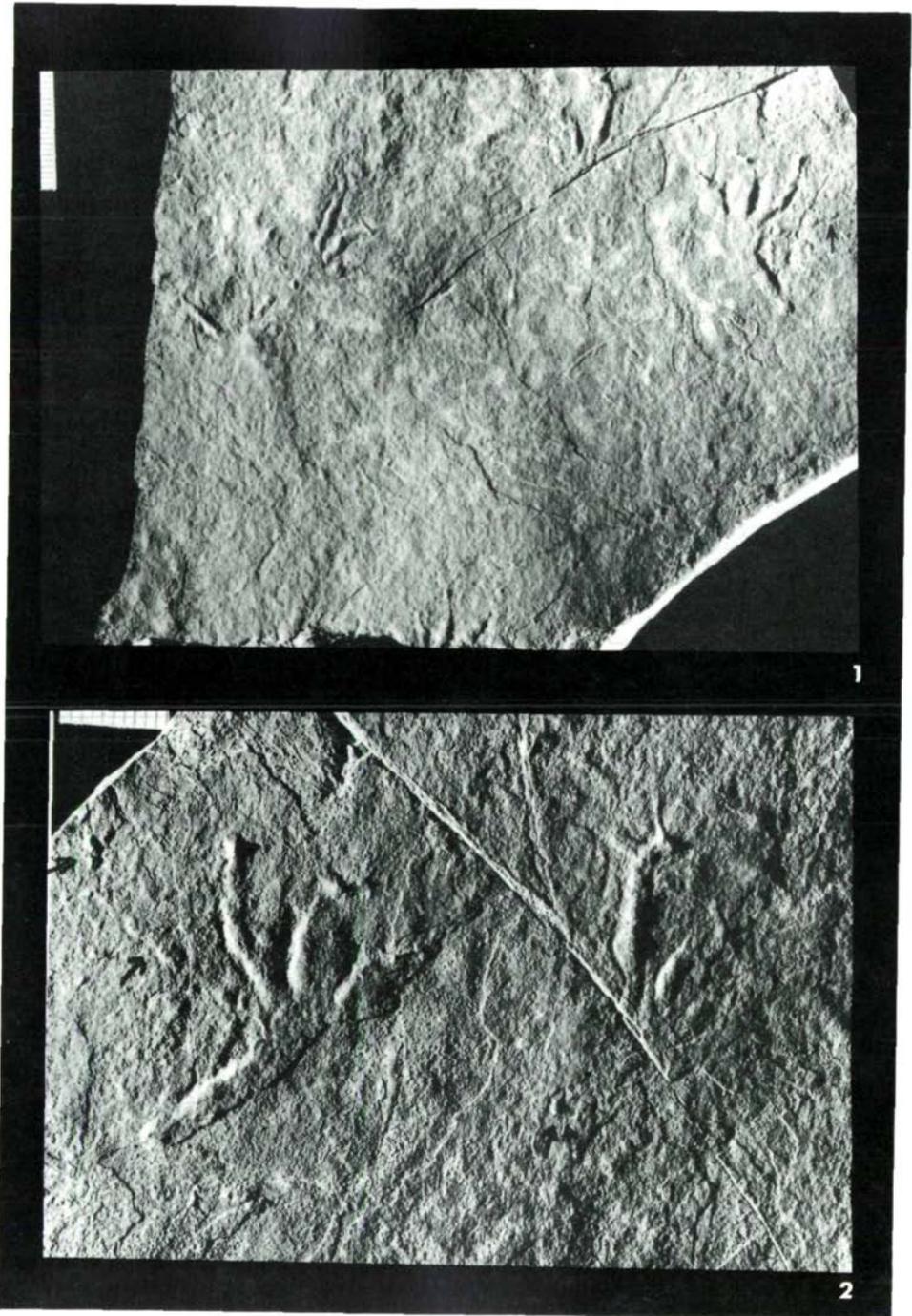
Tafel I



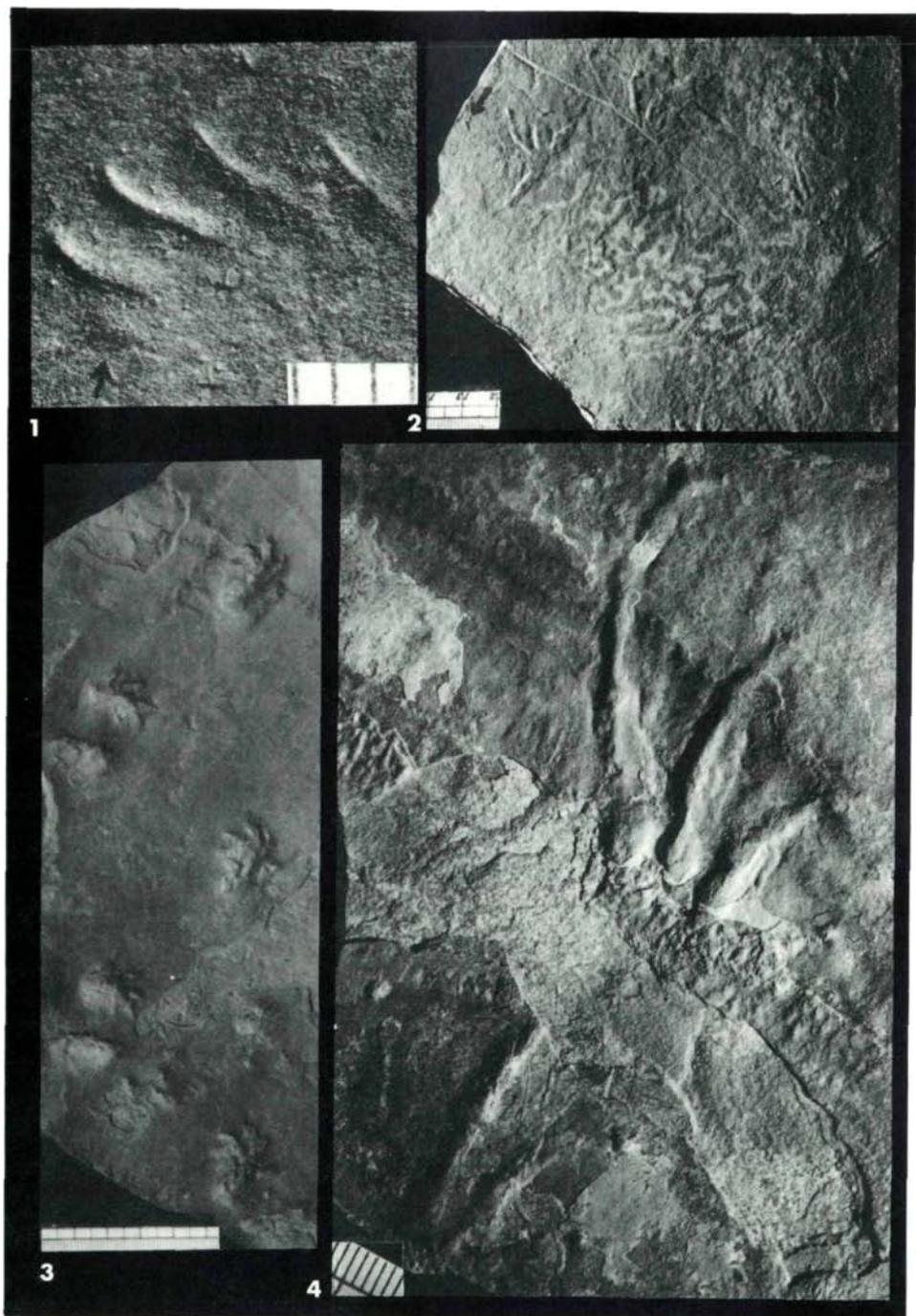
Tafel II



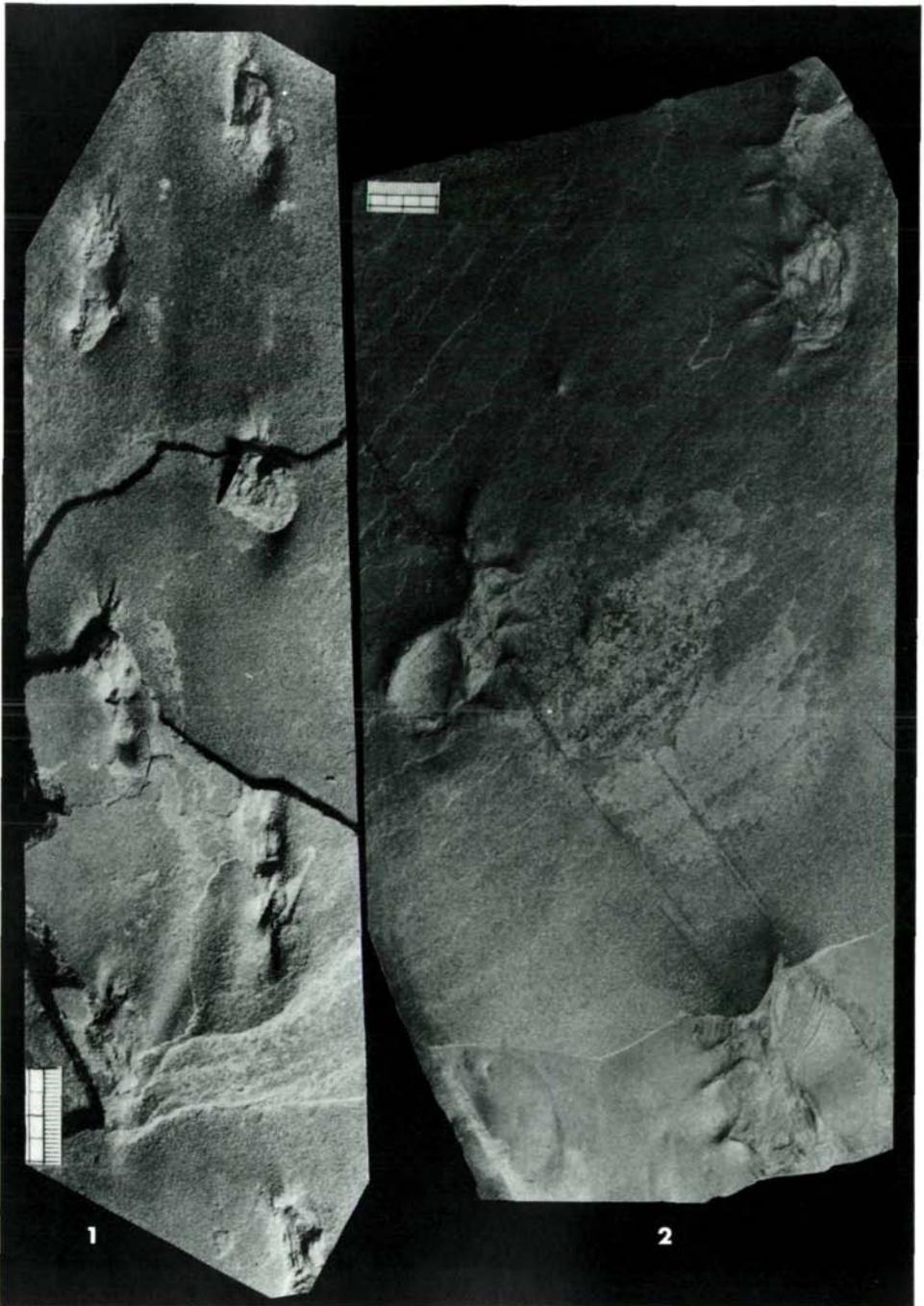
Tafel III



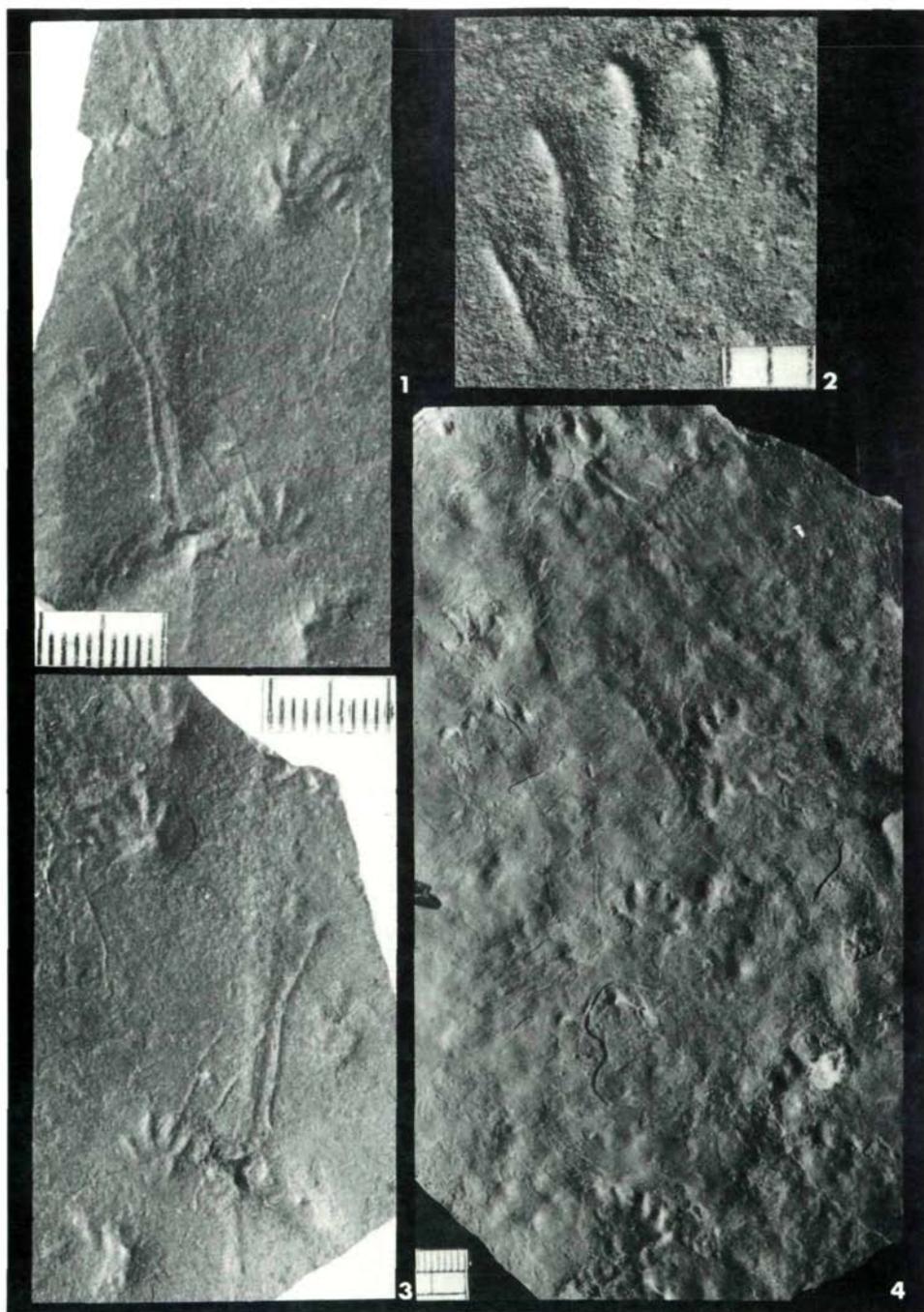
Tafel IV



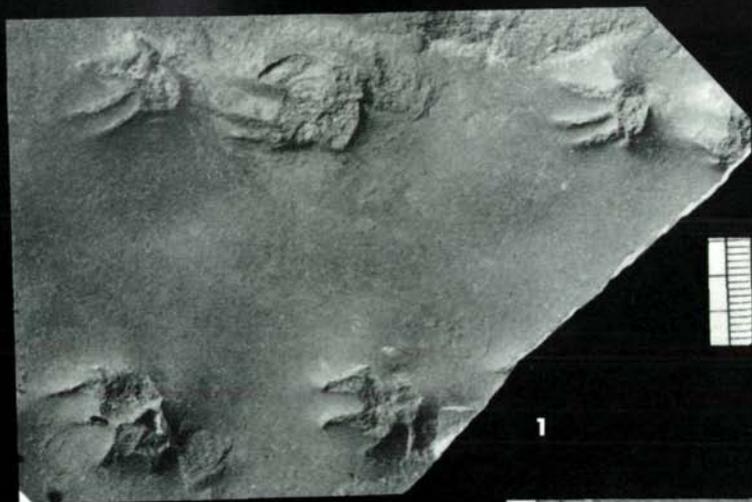
Tafel V



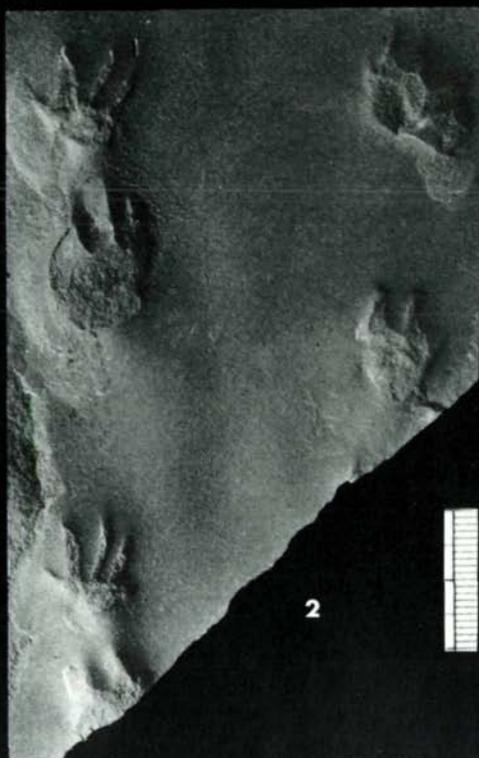
Tafel VI



Tafel VII



1



2



3



1



2



3

Tafel IX



Tafel X

