

## Wirbeltier-Fährten aus dem Röt von Kronach (Trias, Nordost-Bayern)

Von GEORGES DEMATHIEU & FRIEDRICH LEITZ<sup>\*)</sup>

Mit 7 Abbildungen, 10 Tabellen und Tafel 5-9

### Kurzfassung

Die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie besitzt zwei große Platten mit über 200 Wirbeltier-Fährten auf ca. 4 m<sup>2</sup> Fläche. Die Platten aus der Lokalität Dobersgrund bei Kronach (Oberfranken) stammen wahrscheinlich aus dem tiefsten Röt (Oberer Buntsandstein).

Es sind die Gattungen *Rhynchosauroides*, *Rotodactylus*, *Synaptichnium*, *Brachychirotherium* und *Chirotherium* vertreten. Folgende neue Arten werden morphologisch und statistisch beschrieben und mit Arten aus dem Mittleren Buntsandstein (Solling-Folge) und der Mitteltrias verglichen: *Rhynchosauroides bavaricus* n. sp., *Rotodactylus kronachensis* n. sp. und *Brachychirotherium paeneparvum* n. sp.

Die Ichnofauna belegt geringe evolutive Veränderungen, ausgenommen die neue Art *Br. paeneparvum*, die in die Nähe von *Br. circaparvum* aus der mittleren Mitteltrias Frankreichs zu stellen ist.

### Abstract

Two big slabs of ichnological material (= 4 m<sup>2</sup>) from the locality of Dobersgrund near Kronach (Bavaria) are preserved in the Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Munich. They represent probably the „Plattensandstein“ of the basis of the Röt. They show large quantities (> 200) of convex hyporeliefs of vertebrate tracks. The genera *Rhynchosauroides*, *Rotodactylus*, *Synaptichnium*, *Brachychirotherium*, *Chirotherium* are present. Three new ichnospecies, *Rh. bavaricus*, *Roto. kronachensis*, *Brachy. paeneparvum*, are described and analysed, morphologically and statistically, and then compared with other species from the „Solling-Folge“ or the Middle-Triassic.

The described ichnofauna shows little evolutionary change with regard to the ichnofaunas of the „Buntsandstein“ except the presence of *Brachy. paeneparvum* which is related to *Brachy. circaparvum* from the median Middle Triassic of France.

<sup>\*)</sup> Dr. G. DEMATHIEU, Institut des Science de la Terre de l'Université de Dijon, 6, Boulevard Gabriel, F-21100 Dijon; Dr. F. LEITZ, Kronacher Str. 57, 8627 Redwitz.

## Résumé

Le matériel ichnologique (deux grandes dalles de 2 m<sup>2</sup> chacune, environ) provenant de la localité de Dobersgrund, près Kronach (Bavière) est conservé dans la „Bayerische Staatssammlung“. Il représente très probablement le „Plattensandstein“ de la base du Röt. Sur la surface négative sont présentes une grande quantité de traces de pas de Vertébrés (>200). Les genres *Rhynchosauroides*, *Rotodactylus*, *Synaptichnium*, *Brachychirotherium*, *Chirotherium* sont représentés. Trois ichnoespèces nouvelles, *Rb. bavaricus*, *Roto. kronachensis*, *Br. paeneparvum*, sont décrites et analysées du point de vue morphologique et statistique et comparées avec d'autres trouvées dans la „Solling-Folge“ ou le „Muschelkalk“.

L'ichnofaune décrite montre assez peu de variation évolutive par rapport aux ichnofaunes du Buntsandstein, si ce n'est la présence de *Br. paeneparvum* qui se rapprochent de *Br. circaparvum* du Trias moyen médian de la France.

## Inhalt

Geologische Situation des Fundortes .....	64
Bemerkungen zur statistischen Methodik .....	66
Die Wirbeltierfährten .....	66
<i>Rhynchosauroides bavaricus</i> n. sp. ....	67
<i>Rotodactylus kronachensis</i> n. sp. ....	69
<i>Synaptichnium</i> sp. ....	72
<i>Brachychirotherium paeneparvum</i> n. sp. ....	73
<i>Brachychirotherium bessei</i> (SOERGEL 1925) .....	76
<i>Chirotherium barthi</i> KAUP 1835 .....	80
Schlußbetrachtung .....	81
Schriftenverzeichnis .....	82

## Geologische Situation des Fundortes

Die im folgenden beschriebene Ichnofauna befindet sich auf zwei Sandsteinplatten, die in den Jahren 1967 und 1972 von den begeisterten Privatsammlern Pfarrer Philipp Kohlmann (BSP 1967 XVI 25) und Pfarrer Christian Seiler (BSP 1972 V 4) an die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München gelangten. Der Abguß einer Platte (BSP 1972 V 4) ist im Treppenaufgang der Bayerischen Staatssammlung, Richard-Wagner-Straße 10, ausgestellt.

Der Fundort ist höchstwahrscheinlich ein inzwischen verfüllter und verwachsener Steinbruch im Dobersgrund westlich Kronach (Oberfranken). (Topogr. Kt. 1:25000, Blatt Nr. 5633 Kronach, R 50 980, H 67 340.)

Die Ortsangabe stützt sich auf eine Lageskizze, die Pfarrer Seiler 1981 nachträglich angefertigt und dankenswerterweise zur Verfügung gestellt hat.

Im ehemaligen Steinbruch – einer von vielen, die früher im Dobersgrund im Betrieb waren – wurden dickbankige Sandsteine der Solling-Folge abgebaut. Nach der Beschreibung von Pfarrer Seiler wurden die Fährtenplatten aus einer Böschung im unmittelbaren Hangenden des Steinbruchs geborgen. Danach läßt sich ihre stratigraphische Position wenige Meter über der Röt-Basis in den sog. Hellen Pseudomorphosen-Schichten vermuten. Das Aussehen der Platten spricht ebenfalls dafür.

Als Helle Pseudomorphosen-Schichten bezeichnet HEIM (1933) eine ca. 30 m mächtige Wechselfolge von vorwiegend grünen Ton- und Schluffsteinen mit plattigen, fein- bis mittel-

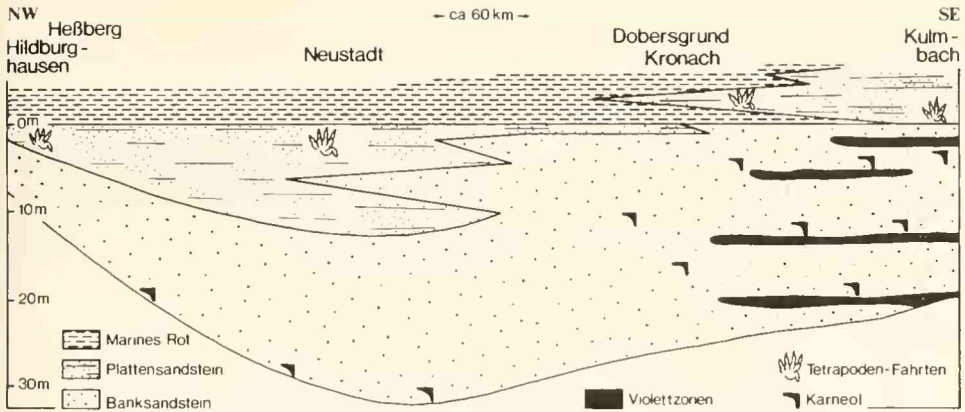


Abb. 1: Schema der Solling-Folge (oberer Teil) und Röt-Basis in Oberfranken (LEITZ 1976).

	EISFELD	LAUTERTAL	PLESTEN	LEUTENDORF	KRONACH	KULMBACH
<b>E</b>	8,5m ca. 25m	Myophorien - Schichten 14m				15 - 18m -5m
<b>D</b>	Obere Bunte Serie ca. 20m	35m?	Obere Rot-Tone 19-40m -26m	>14m -22m	Plattensandstein Formsande -32m	Obere (Helle) Plattensandsteine 40m
<b>C</b>	9m	Frank Chir Horizont	8m	8,4m	= Rotquarzit	>6m
<b>B</b>	Untere Rotbraune Schluff-Tonstein-Serie 14m	Untere Rot-Tone				Untere (Rote) Plattensandsteine
<b>A</b>	Untere Bunte Serie 20m 7m Graue Schluff-Tonstein-Serie		Helle Pseudomorph-Sch. 7m 26m	Dobersgründ 32m 25-35m	50m	
	100 - 110m	130m	114m	112m	118 - 128m	ca 100m

Tabelle 1: Gliederung des Röts zwischen Eisfeld, Thüringen (SCHNEIDER 1966) und Kulmbach, Oberfranken (LEITZ 1976).

körnigen Sandsteinen am Beginn des Röt (Oberer Buntsandstein). Lokalstratigraphie siehe SCHREIBER (1956), Parallelisierung mit Südthüringen bei LEITZ (1976). Über das reiche Inventar an Sedimentstrukturen berichtet als erster FRANTZEN (1939) und versucht eine Milieudeutung.

Vorherrschender Schichtungstyp in den Sandsteinen ist Flaser- und Rippelschichtung. Dementsprechend zeigen die Dachflächen der Platten meistens mehr oder weniger verwaschene Rippen verschiedenen Typs. Zungenrippeln sind recht häufig und belegen extremes Flachwasser

(REINECK & SINGH 1973). Parallelschichtung ist seltener und kann Ton- oder Glimmer-Lamellen tragen (unteres Strömungsregime) oder mit Strömungstreifen (parting lineation, oberes Strömungsregime) verknüpft sein. Stech- und Schleifmarken sind sehr häufig.

Abgesehen von den Fährten sind weitere Lebensreste unansehnlich, aber keineswegs spärlich. Pflanzenhäcksel, Fischschuppen und Knochenzerreißel können lagenweise häufig sein. Die Muschelfauna ist kleinwüchsig. *Costatoria costata* ist gut erkennbar und die häufigste Form. Dagegen lassen sich unskulptierte dreieckige und langgestreckte Formen kaum artlich zuordnen. *Lingula* kommt gelegentlich in feinsandigen Dolomitsteinen vor. An Evertebraten-Spuren sind schichtdurchsetzende Röhrenbauten regelmäßig zu finden. Rhizocoralloide Spreitenbauten sind selten.

## Bemerkungen zur statistischen Methodik

Fährten sind bildliche Darstellungen der Unterflächen der Autopoden (-Hände oder Füße-) von Tieren. Die Abbildung wird von der Korngröße und dem physikalischen Zustand des Sediments sowie von der Bewegungsart des Tieres beeinflusst. Die Veränderlichkeit ist das hervorragende Merkmal dieser Fossilien. Aus diesem Grunde wird ein einzelner Meßwert, für sich genommen, nur unklare Bedeutung gewinnen können, und man muß notwendigerweise zu statistischen Methoden greifen. Überdies erzeugt ein einzelnes Tier während seines Lebens eine große Menge von Fährten.

Die im folgenden benutzte Statistik ist elementar. Es handelt sich um übliche Parameter der Häufigkeitsverteilung: Mittelwert, Streuung und Vertrauensgrenzen des Mittelwerts. Beispielsweise zeigt eine kleine Variabilität ( $< 10\%$ ) und eine gute Wahrscheinlichkeit für den Cramerstest ( $> 15\%$ ) eine zuverlässige Verteilung der Meßwerte eines Merkmals an, wenn die Stichprobe klein ist ( $< 10$ ). Das bedeutet, das entsprechende Merkmal ist beständig und kann rückhaltlos für Vergleiche verwendet werden. Ist die Stichprobe kleiner als 5, kann der Cramerstest nicht benutzt werden.

Zum Vergleich von Mittelwerten sind nicht die gemessenen Merkmale selbst, sondern die Verhältnisse zweier Meßwerte zu verwenden. Damit wird der Annahme Rechnung getragen, daß die Fährtenerezeuger einer Ichnoart nicht dieselbe Körpergröße haben, Größenverhältnisse hingegen bei einem oder mehreren Tieren von annähernd gleicher Körpergröße konstant sein können. Wenn die beobachtete Differenz (d) größer ist als die theoretische (errechnete) Differenz (D), so heißt das, die entsprechenden Mittelwerte unterscheiden sich signifikant und repräsentieren wahrscheinlich zwei verschiedene Populationen.

Der statistische Vergleich liefert zwar keinen endgültigen Beweis, aber zusammen mit weiteren Beobachtungen erbringt er wertvolle Hinweise, um die Ähnlichkeit oder Verschiedenheit von Stichproben festzustellen.

## Die Wirbeltier-Fährten

Die Platten zeigen keinerlei Evertebraten-Spuren. Alle Wirbeltierfährten sind von pentadactylen Reptilien erzeugt, auch im Falle der rhynchosauroiden und rotodactylyden Fährten, bei denen 3 oder 4 Zehen eingedrückt sind. Es sind fünf Gattungen vertreten, die sämtliche schon in der Solling-Folge vorkommen:

*Rhynchosauroides*, *Rotodactylus*, *Synaptichnium*, *Brachychirotherium*, *Chirotherium*.

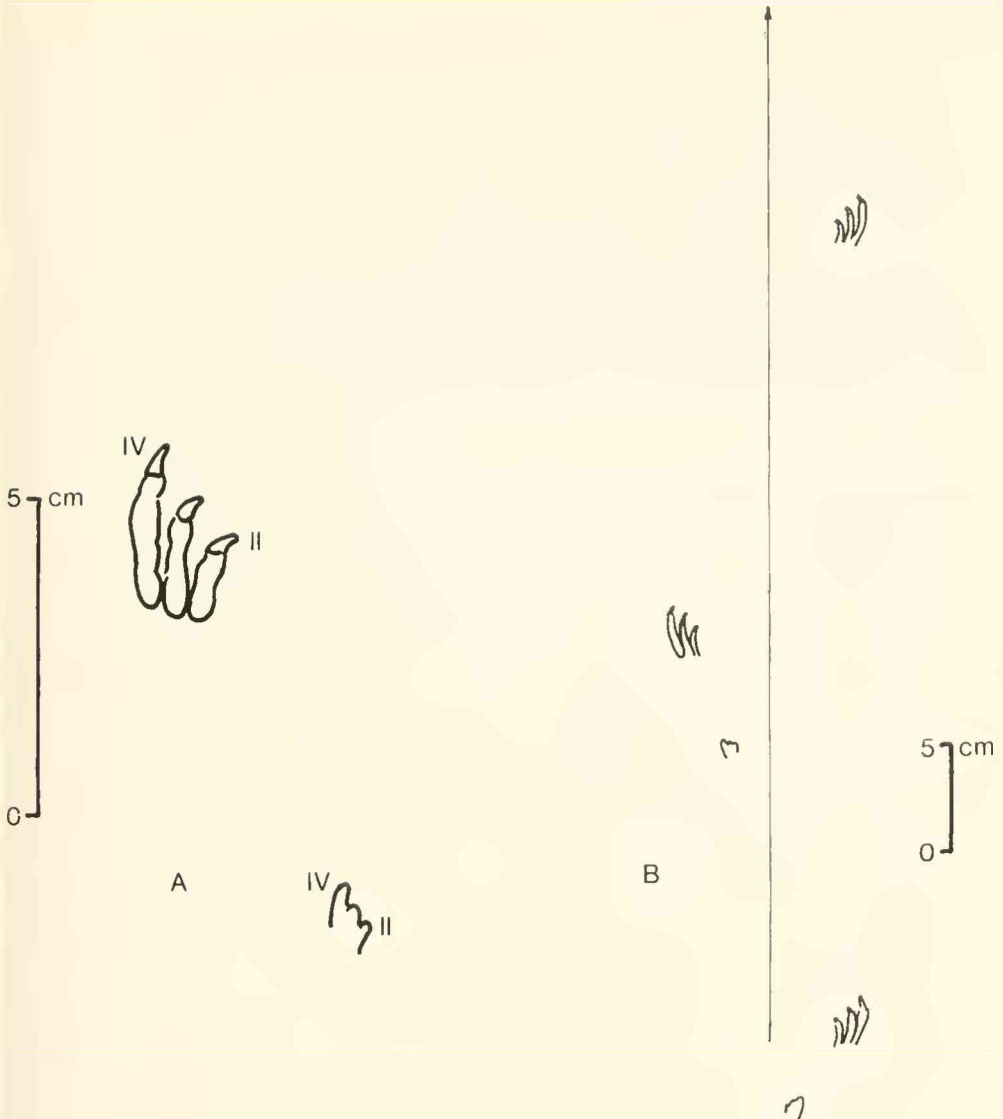


Abb. 2: *Rhynchosauroides bavaricus* n. sp., Röt, Dobersgrund, BSP 1972 V 4. – A. Holotypus, Einzel-  
fährte, der Fuß ist vor der Hand. B. Fährte Nr. 1.

Familie Rhynchosauroidae (HAUBOLD 1966)  
Gattung *Rhynchosauroides* (MAIDWELL 1911)

*Rhynchosauroides bavaricus* n. sp.  
Abb. 2 A, B, Taf. 6, Fig. 1

Auf beiden Platten (BSP 1967 XVI 25 und BSP 1972 V 4) sind diese Fährten häufig. Oft sind sie unvollständig, und in mehreren Fällen sind nur die Krallen sichtbar. Es ließen sich nur we-

nige Meßwerte entnehmen. Die verschiedenen Arten dieser Gattung haben ähnliche Formen und sind manchmal schwer zu unterscheiden.

Holotypus: Ein Fußabdruck auf der Platte BSP 1972 V 4. (Abb. 2 A).

Hypodigma: Zehn Fährtenabdrücke zusammen mit dem Holotypus unter insgesamt etwa 100. Abb. 2 B.

Stratum typicum: Röt, Oberer Buntsandstein.

Locus typicus: Dobergrund bei Kronach, Oberfranken.

Diagnose: Fuß tridactyl, die Zehen sind schwach gekrümmt, die Krallen sind klein, ihre Richtung ist nicht immer die der zugehörigen Zehe, sondern sie sind oft nach der Innenseite des Abdrucks gedreht. Nur die Zehen II, III, IV sind vorhanden und zeigen ein mäßiges und reguläres Wachstum von II bis IV. Die Verhältnisse der Längen der Zehen III/II, IV/II, IV/III haben einen Mittelwert von 1,4; 1,7; 1,3. Die Hand ist selten eingedrückt und schlecht bekannt. Die Fährten sind eng, der Schrittwinkel hat einen Mittelwert von ungefähr 140°.

## Beschreibung und Diskussion

Der Zehenwinkel II-IV ist sehr variabel, aber er ist klein und überschreitet nicht 18°. Die Krallen sind klein und dreieckig. Die Kralle der IV. Zehe ist ein wenig grösser als die der anderen. Die Polster sind auf der IV. Zehe gut sichtbar, selten auf den anderen (Abb. 2). Die oft schlecht eingedrückte und nicht immer vorhandene Hand ist bei derselben Phase der Bewegung immer hinter dem Fuß. Hier liegt aber kein Fall des sekundären Übertretens der Hand durch den Fuß vor, da der Abstand Hand/Fuß stark variiert und die Hand nicht immer vorhanden ist. Vielmehr kann man darin eine Tendenz zur Bipedie sehen.

Die Parameter der Häufigkeitsverteilungen sind aus Tabelle 2 zu entnehmen. Die Variabilitäten sind im allgemeinen < 10%. Nur der Zehenwinkel II-IV zeigt eine sehr große Variabilität von 30%. Aber das gilt gewöhnlich für alle Zehenwinkel und beweist nur die große Biegsamkeit der Gelenke der Phalangen. Die Variabilität des Abstandes Hand-Fuß von 32% ist die Folge der Tatsache, daß die vorderen Gliedmaßen eine kleine Rolle bei der Bewegung spielen.

Die Merkmalsverhältnisse zeigen geringe Variabilität und schlechte Wahrscheinlichkeit für den Cramerstest. Die Verteilungen sind stark asymmetrisch. Vielleicht kann man darin einen Einfluß des Wachstums innerhalb der Population sehen.

Um die Validität der neuen Art zu erproben, sind auf Tabelle 3 Vergleichswerte einiger gut definierter Arten beigefügt: *Rh. schochardti* (R. v. LILIENSTERN 1939), *Rh. bornemannii* (HAU-

MERKMALE	ZAHL.	MITTELWERT	STREUUNG	VARIABILITÄT (%)	VERTRAUENSGRENZEN	C RAMERSTEST		
						ASYMMETRIE	TESTVARIABLE	WAHRSCHEINLICHKEIT
Zehe II	10	15 mm	0,667	4,4	14,5 : 15,5	0	0	100
Zehe III	10	20,5 mm	1,179	5,8	19,6 : 21,4	0,255	0,37	71
Zehe IV (ges. Länge)	11	26 mm	1,789	6,9	24,7 : 27,3	0,128	0,19	85
Breite (m)	10	17 mm	1,491	8,8	15,9 : 18,1	0	0	100
Winkel (II-IV)	10	12,1 °	3,635	30	9,5 : 14,7	0,091	0,13	90
Schritt	5	211,6 mm	5,639	2,7	204 : 219	-	-	-
Doppelschritt	4	382,5 mm	6,455	1,7	372 : 393	-	-	-
Schrittswinkel	4	140 °	1,633	1,2	137 : 143	-	-	-
III/II	10	1,37	0,080	5,9	1,31 : 1,43	1,967	2,86	0,5
IV /II	10	1,72	0,117	6,8	1,63 : 1,80	1,553	2,26	2
IV /III	10	1,26	0,066	5,2	1,21 : 1,31	1,725	2,51	1
m /II	10	1,13	0,104	9,2	1,06 : 1,21	0,994	1,45	15
Doppelschritt/Breite	4	2,73	0,071	2,6	2,61 : 2,85	-	-	-
Doppelschritt/L des Fußes	4	14,5	1,170	8,1	13,3 : 15,7	-	-	-
Abstand Hand - Fuß	4	41,3 mm	13,150	31,9	20,3 : 62,2	-	-	-

Tabelle 2: Maße des Fußes und Parameter der Häufigkeitsverteilungen von *Rhynchosauroides bavaricus* n. sp.

Arten	Verhältnisse		III/II		IV/II		IV/III		m/II	
	d	D	d	D	d	D	d	D	d	D
<i>Rh. bavaricus</i> - <i>Rh. petri</i>	0,16	0,16	<u>0,32</u>	<u>0,23</u>	0,08	0,09	<u>0,67</u>	<u>0,22</u>		
<i>Rh. bavaricus</i> - <i>Rh. schochardti</i>	0,07	0,12	0,19	0,27	<u>0,30</u>	<u>0,15</u>	<u>0,62</u>	<u>0,15</u>		
<i>Rh. bavaricus</i> - <i>Rh. bornemannii</i>	<u>0,39</u>	<u>0,12</u>	<u>0,66</u>	<u>0,20</u>	0,09	0,08	<u>0,59</u>	<u>0,17</u>		

Tabelle 3: Verhältniszahlen der Mittelwerte bei verschiedenen Arten der Gattung *Rhynchosauroides*.

BOLD 1966), *Rh. petri* (DEMATHIEU 1966), letzterer aus der mittleren Mitteltrias am Nordostrand des französischen Zentralmassivs. Die Vergleiche betreffen die Quotienten der Maße einiger Merkmale. Sie zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten; damit können wir diese Art mit einer guten Wahrscheinlichkeit als valid betrachten.

### Versuch einer paläontologischen Deutung

Bei der Fährte Nr. 1 (Abb. 2 B) ist der Schrittwinkel mit  $140^\circ$  sehr groß für diese Gattung. Das Verhältnis Doppelschritt/Fußlänge ist mit dem Wert 15 ebenfalls recht groß. Diese beiden Merkmale sprechen für ein Reptil mit langen Hintergliedmaßen: 27–32 cm nach der Demathieu-Methode (DEMATHIEU 1970). Wahrscheinlich war der Rumpf kurz, weil die Handeindrücke hinter den Fußeindrücken liegen; seine Länge (glenoacetabulare Länge) ist ungefähr 17–22 cm und die der Vorderglieder 16–20 cm.

In der Trias gibt es manche Reptilien mit kurzem Rumpf und langen Beinen: *Macrocnemus bassani* NOPSCA (1930), bei dem das Verhältnis Rumpflänge/Hinterglieder 0,7–0,8 beträgt. Vielleicht war dieses Verhältnis geringer für *Lagosuchus* und *Lagerpeton* (ROMER 1971–72). Der Fährtenzeuger ist kaum näher zu bestimmen. Der Bauplan der Füße ist alt, archaisch, aber die Zehen I und V sind nicht in Funktion, was eine Reduzierung ihrer Länge bedeutet. So sind archaischer und evolutiver Charakter hier gemischt. Die leichte Bewegung bringt uns auf den Gedanken, daß der Fährtenzeuger taxonomisch in der Nähe von *Lagerpeton* zu suchen ist.

Familie Rotodactylidae PEABODY 1948

Gattung *Rotodactylus* PEABODY 1948

*Rotodactylus kronachensis* n. sp.

Abb. 3 A, B, Taf. 6, Fig. 2

Holotypus: Fährte Nr. 2 (Abb. 3 B) auf Platte BSP 1972 V 4.

Hypodigma: Eine weitere Fährte und verschiedene Einzeleindrücke (Abb. 3 A) auf Platte BSP 1972 V 4.

Stratum typicum: Röt, Oberer Buntsandstein.

Locus typicus: Dobersgrund bei Kronach, Oberfranken.

Diagnose: Pentadactyle Fährten, deren Zehen wenig gekrümmt und subparallel sind. Am Fuß sind Zehe I und V nur durch ihre Krallen bekannt, wenn sie überhaupt vorhanden sind. Die anderen Zehen sind eng und lang. Die Verhältnisse der Längen der Zehen III/II, IV/II, IV/III, betragen durchschnittlich 1,4; 1,5; 1,1. Die Krallen sind ziemlich stark und ein wenig spatelförmig. Die nicht immer vorhandene Hand liegt weit hinter dem Fuß, etwa dreimal die Länge der IV. Zehe. Sie ist ziemlich groß in Bezug auf den Fuß, etwa halb so groß. Die Zehen III und IV sind ungefähr gleich.

Die Fährte ist ziemlich eng (Abb. 3 B); der Schrittwinkel beträgt um  $125^\circ$  und das Verhältnis Doppelschritt/Fußlänge etwa 9.

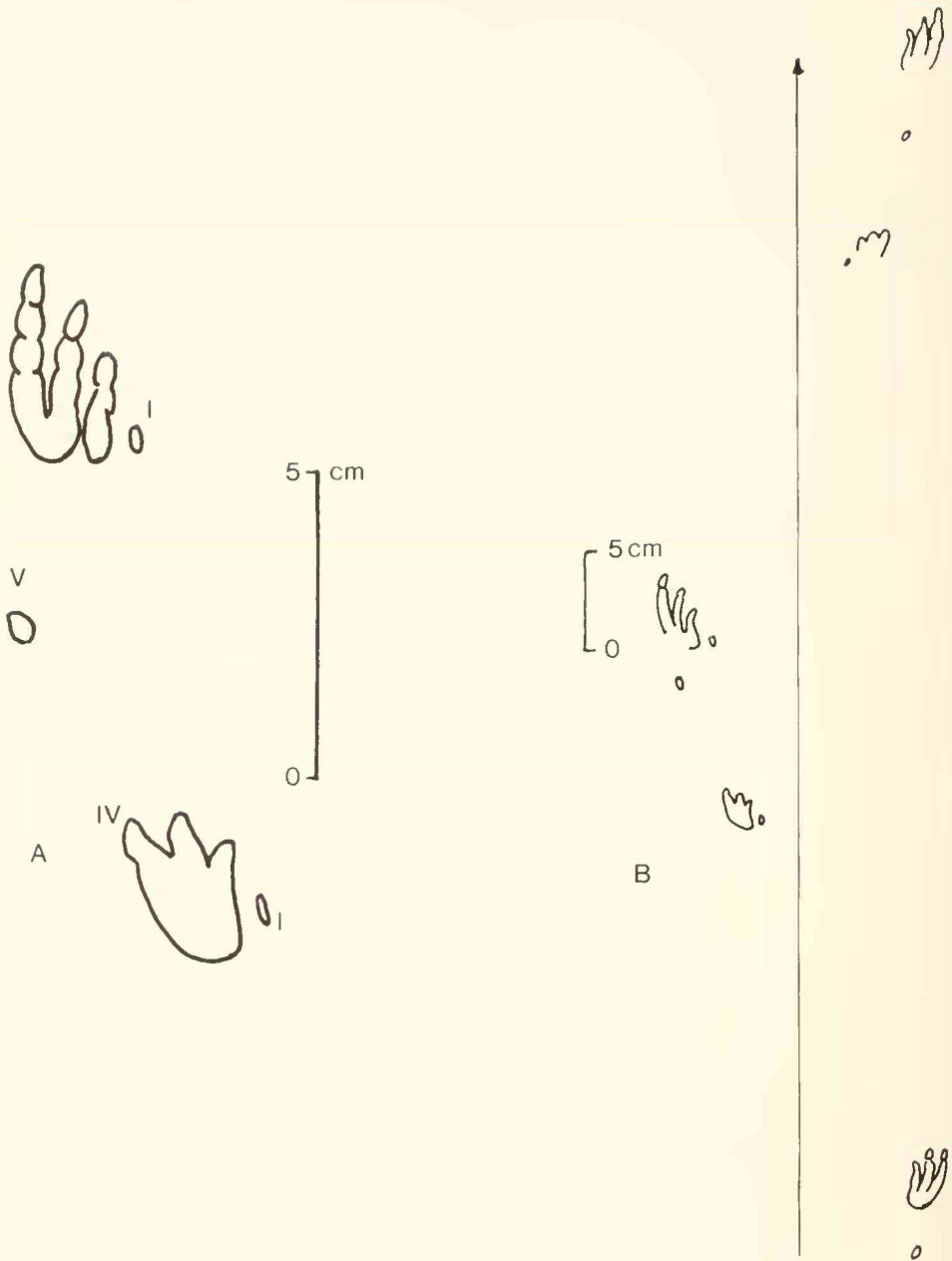


Abb. 3: *Rotodactylus kronachensis* n. sp., Röt, Dobersgrund, BSP 1972 V 4. – A. Isolierter Fuß (oben) und Hand, linke Autopoden. B. Holotypus, Fährte Nr. 2.



FÜSSE	N	MITTELWERT	STREUUNG	VARIABILITÄT (%)	VERTRAUENSGRENZEN
II	3	20,7 mm	1,528	7,4	16,8 ; 24,5
III	3	28 mm	1,732	6,2	23,7 ; 32,3
IV	3	30,3 mm	0,577	1,9	28,9 ; 31,8
Länge (L)	3	59 mm	4,359	7,4	50 ; 68
Breite (b)	1	26	-	-	-
I-IV Länge (M)	3	34,3 mm	0,577	1,7	33,2 ; 35,4
I-IV Breite (b)	3	21 mm	2	9,52	16,7 ; 26,0
Kreuzachse (q)	3	81,6 °	2,887	3,5	76,3 ; 87,0
III/II	3	1,36	0,0332	2,5	1,27 ; 1,44
IV/II	3	1,47	0,0930	6,3	1,24 ; 1,70
IV/III	3	1,09	0,0614	5,7	0,93 ; 1,24
m /II	3	1,02	0,1640	16,0	0,61 ; 1,43
L /III	3	2,11	0,0305	1,5	2,03 ; 2,19

Tabelle 4: Parameter der Häufigkeitsverteilungen bei *Rotodactylus kronachensis* n. sp.

Arten	Verhältnisse		III/II		IV/II		IV/III		b/II		L/III	
	d	D	d	D	d	D	d	D	d	D	d	D
<i>R. matthesi</i> - <i>R. kronachensis</i>	0,30	0,21	0,63	0,24	0,18	0,09	0,18	0,21	0,03	0,16		
<i>R. kronachensis</i> - <i>R. bessieri</i>	0,01	0,19	0,11	0,17	0,07	0,48	0,18	0,23	-	-		
<i>R. kronachensis</i> - <i>R. rati</i>	0,06	0,13	0,04	0,20	0,02	0,10	0,33	0,16	0,16	0,23		

Tabelle 5: Verhältniszahlen der Mittelwerte bei verschiedenen Arten der Gattung *Rotodactylus*.

## Beschreibung und Diskussion

Die Maße der Fährte sind am Fuß:

Schritt 297 mm, Doppelschritt 550 mm, totale Gangbreite 135 mm, Schrittwinkel 126°.

Die entsprechenden Maße an der Hand: 282 mm, 550 mm, 75 mm, 150°.

Die Polster der Zehen sind selten sichtbar. Nach dem einzigen Eindruck, wo sie vorhanden sind (Abb. 3 A), scheint es, daß sie mit der gewöhnlichen Phalangenformel der Reptilien übereinstimmen: 3, 4, 5 für die Zehen II, III, IV. Die hintere Grenze des Fußindrucks ist wahrscheinlich die der digitometatarsalen Polster. Es scheint, daß eine Verwachsung der III. und IV. Polster vorliegt, wie bei *Rotodactylus rati* (DEMATHIEU 1971).

Die oft schlecht eingedrückte Hand zeigt kurze und grobe Krallen. Der hintere Teil des Eindrucks endet mit einer Kurve, deren Scheitel unter dem II. Finger liegt.

Die Parameter der Häufigkeitsverteilungen enthält Tabelle 4. Die Variabilität ist gering. Darin drückt sich eine regelmäßige Bewegung aus.

Diese Fährten unterscheiden sich von den anderen Arten der Gattung *Rotodactylus*, von den amerikanischen Arten *R. cursorius*, *R. mckeei*, *R. bradyi* (PEABODY 1948), die noch lacertoiden Charakter haben, und von der Art des deutschen Buntsandstein *R. matthesi* (HAUBOLD 1967), deren Handflächen und Verhältnisse anders sind. Die Ähnlichkeit ist groß mit der französischen Art *R. rati* vom Nordostrand des Zentral-Massivs und noch mehr mit *R. bessieri* aus der Trias von Lodeve (Herault-France) (Tab. 5), wo die deutlichen Differenzen unterstrichen sind. Mangels genügender Zahlenangaben war es nicht möglich, in dieser Tabelle die amerikanischen Rotodactyliden einzubeziehen.

## Versuch einer paläontologischen Deutung

Die grundlegende Erklärung der rotodactyliden Fährten stammt von HAUBOLD (1967, 1971). Danach deutet der Eindruck der V. Zehe hinter den Zehen I-IV lange Metapodien II, III, und IV sowie ein kurzes Metapodium V an. So liegt das distale Ende der V. Zehe weit hinter den Ze-

hen I–IV. Die Entdeckung der Lagosuchidae (ROMER 1971, 1972, BONAPARTE 1975) hat diese Hypothese bestätigt. Der Erzeuger der vorliegenden Fährte dürfte mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ein Vertreter dieser Familie sein. Seine Maße lassen sich nach DEMATHIEU (1970) folgendermaßen abschätzen: Rumpf 30–35 cm, Hintergliedmaßen 45–50 cm, Vordergliedmaßen 28–34 cm.

#### Bemerkung zu den Gattungen *Rhynchosauroides* und *Rotodactylus*

Für einige Arten der Gattung *Rhynchosauroides* ist der Unterschied zu Arten der Gattung *Rotodactylus* gering: das Vorhandensein oder Fehlen der Krallen V. *Rhynchosauroides bavaricus* hat weder diese Krallen noch einen anderen Eindruck der Zehe V. Somit hat dieser Fährtenereuzer eine kürzere Zehe V oder ein längeres Metatarsale als *Rotodactylus*. Daraus erklärt sich, daß beide Fährtenereuzer in dieselbe zoologische Familie gehören könnten.

Die Gattung *Rhynchosauroides* besteht aus Fährten, deren Erzeuger den Rhynchocephalen, den Lacertiliden oder den Lagosuchiden angehören. Die dreizehigen Rhynchosauroidenfährten, die den funktionellen Verlust der Zehen I und V bei der Bewegung zeigen, haben Erzeuger, deren Fußbau einen Grad höherentwickelt ist als bei den rotodactyliden Fährten.

Familie Chirotheriidae ABEL 1935  
Gattung *Synaptichnium* NOPCSA 1923

*Synaptichnium* sp.  
Abb. 4, Taf. 8, Fig. 2

Ein einzelnes linkes Paar Hand/Fuß befindet sich am unteren Rand der Platte BSP 1972 V 4, eine Fährte auf der Platte BSP 1967 XVI 25.

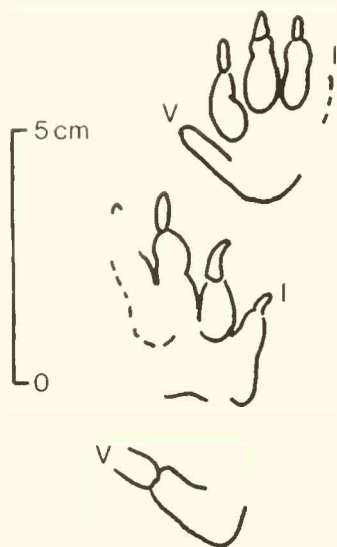


Abb. 4: *Synaptichnium* sp., Röt, Dobersgrund, BSP 1972 V 4, linke Einzelfährte.

## Beschreibung und Diskussion

Die Hand ist groß in Bezug auf den Fuß (etwa 8/10); ihre Form ist typisch für die Gattung. Die Finger sind relativ kurz und dick. Der II. ist ein wenig kleiner als der III., der IV. ist schlecht eingedrückt und seine Kralle ist unsichtbar. V ist ziemlich lang, und geradlinig, IV ist gekrümmt. Die Krallen sind ziemlich lang und stark (Abb. 4). Die Fingerwinkel sind klein. Das Verhältnis Länge/Breite beträgt um 1,2.

Die III. und IV. Zehe sind subparallel und die I. und II. kürzer und ein wenig gekrümmt. Alle sind lang und nicht sehr dick. Sie tragen lange und schwach gekrümmte Krallen. Das distale Ende der IV. Zehe ist nicht sichtbar. Die distal unvollständige V. Zehe ist gerade und liegt allein hinter den vier ersten Zehen. Ihre Richtung bildet zur Fußachse einen Winkel von etwa 60°. Die Polster erscheinen nicht gut. Meßwerte siehe Tabelle 6. Das Verhältnis Länge/Breite beträgt etwa 1,8.

Die Fährte (auf Platte BSP 1967 XVI 25) ist ziemlich eng. Der Schrittwinkel mißt durchschnittlich 145°; das Verhältnis Doppelschritt/Gangbreite beträgt 3,8 und Doppelschritt/Fußlänge 5,6. Diese Merkmale sprechen für einen guten Fußgänger mit langen Gliedern. Die gleno-acetabulare Länge (Rumpf) liegt im Intervall 30–36 cm, die totale Länge bei 110–140 cm.

## Versuch einer paläontologischen Deutung

Die Gattung *Synaptichnium* ist im deutschen Buntsandstein (Hessischer Chirotheriensandstein und Solling-Folge) mit vier Arten wohl vertreten, aber bis jetzt noch nicht ausführlich in der Literatur beschrieben (DEMATHIEU & HAUBOLD, im Druck).

Die Hand ist semipalmigrad bis palmigrad. Sie ist groß in Bezug auf den Fuß. Diese Merkmale sprechen für ein echt quadrupedes Tier. Die Anzahl der Strahlen, ihre Formen und ihre Beziehungen sind bei der Hand der Pseudosuchier wieder zu finden.

Der Fuß ist lang im Vergleich zu seiner Breite. Da die IV. Zehe länger ist als die III. und die V. gerade, die übrigen dagegen gekrümmt sind, besteht bei dieser Form eine gewisse Ähnlichkeit zu einigen Rhynchosauroiden.

Als Erzeuger dieser Fährte sind kleine Pseudosuchier anzusehen, die wegen der Form der Füße wahrscheinlich an die Familie der Aetosauriden anzuschließen sind.

	LÄNGE DER ZEHEN I II III IV V				LÄNGE/BREITE (mm)	FUSSZEHENGROUPE I - IV		WINKEL II-IV I-IV I-V			KREUZACHSE (°)	FAHRT E				
	(mm)					LÄNGE/BREITE (mm)	LÄNGE/BREITE (mm)	II-IV	I-IV	I-V		SCHRITT (mm)	DOPPEL- SCHRITT (mm)	SCHRITT- WINKEL (°)	GANG- BREITE (mm)	
Fuß	28	34	43	30	66	37	56	37	10	22	42	68	195	393	147	103
Hand	20	24	27	21	42	35	27	30	12	22	78	80				

Tabelle 6: Maße des Fußes und der Fährte von *Synaptichnium* sp.

Gattung *Brachychirotherium* BEURLIN 1950

*Brachychirotherium paeneparvum* n. sp.

Abb. 5 A, B, Taf. 6, 7, 9, Fig. 2

Holotypus: Das Paar Hand/Fuß Nr. 11 der Fährte Nr. 4, auf Platte BSP 1972 V 4 (Abb. 5 A).

Hypodigma: Die ganze Fährte Nr. 4 auf Platte BSP 1972 V 4.

Stratum typicum: Röt, Oberer Buntsandstein.

Locus typicus: Döbersgrund bei Kronach, Oberfranken.

Diagnose: Pentadactyle Eindrücke von Mittelgröße. Am Fuß sind die Zehen I-IV subparallel und tragen feine, nach innen gekrümmte Krallen. Zwei sichtbare Polster auf den Zehen I, II, III, aber vier auf der IV. Zehe, die kurz und ein wenig gekrümmt ist. Das entsprechende Metatarsalpolster ist lang und ein Teil der Sohle ist sichtbar. Der Winkel mit der Fußachse mißt 50°, die Kreuzachse 65°. Das Verhältnis Länge/Breite beträgt 1,8.

Die Fährte ist eng, der Schrittwinkel mißt 140° (Abb. 5 B).

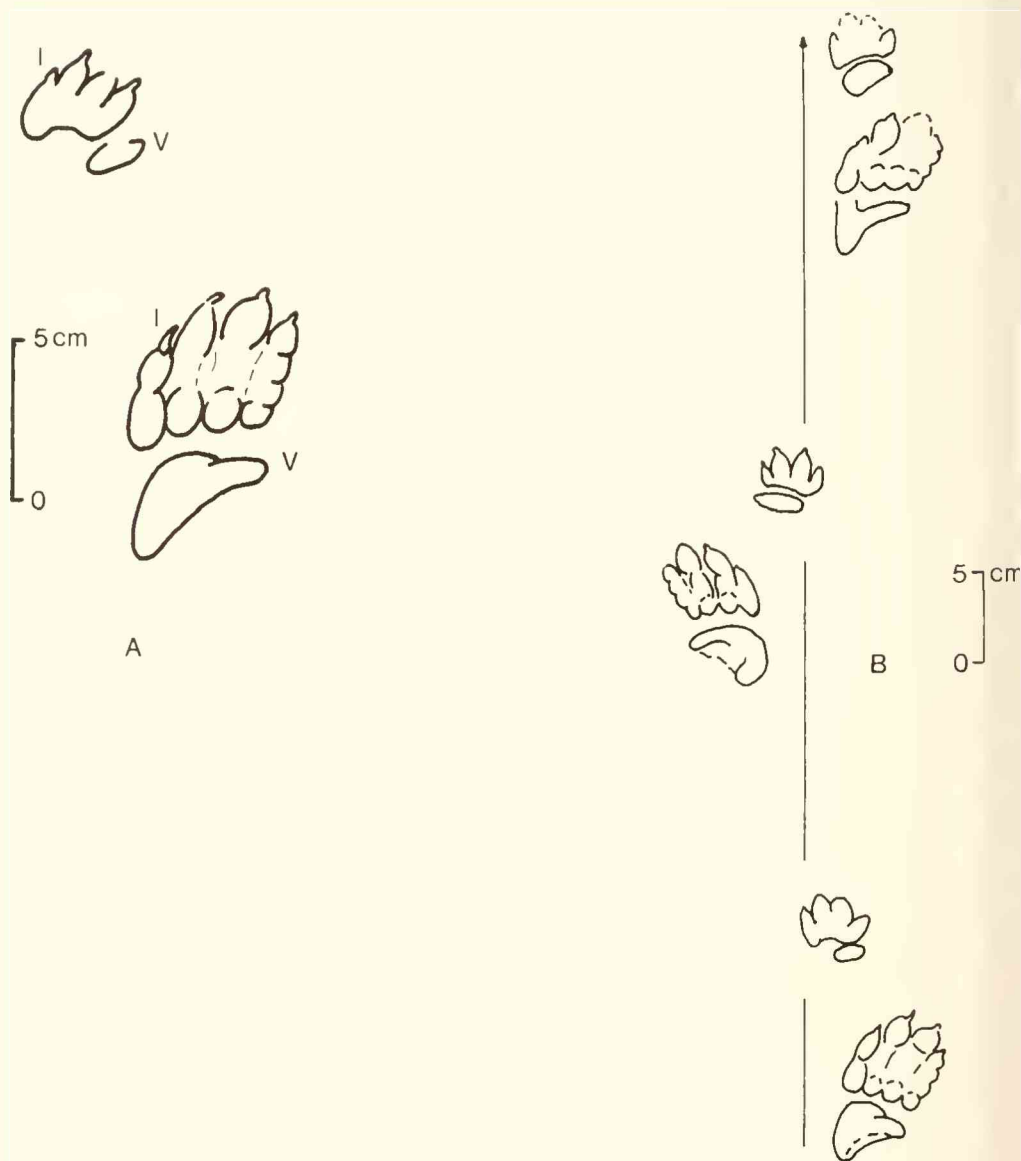


Abb. 5: *Brachychirotherium paeneparvum* n. sp., Röt, Dobersgrund, BSP 1972 V 4. – A. Holotypus, rechte Einzelfährte der Fährte Nr. 4. B. Fährte Nr. 4 (Ausschnitt).

## Beschreibung und Diskussion

Was diese Form am meisten von den anderen Arten der Gattung *Brachychirotherium* unterscheidet, ist das Vorhandensein der vier Polster auf der IV. Zehe. Die drei ersten Zehen haben jede nur zwei Polster; die der II. und III. sind dick und lang. Die Phalangenformel ist wahrscheinlich 2, 3, 4, 4, wie bei den Krokodilen. Die Krallen der IV. Zehe scheint klein und sie ist nicht immer sichtbar.

Die Hand ist schlecht eingedrückt und wir konnten keine Maße nehmen (Abb. 5 A).

Die Tabelle 7 enthält die statistischen Parameter. Man kann sehen, daß die Zehen wohl definiert sind. Die Breite der Fußzehengruppe I-IV hat eine große Asymmetrie, die Winkel I-IV, II-IV, I-V haben eine zu große Variabilität. Außer dem Verhältnis Länge/Breite der Fußzehengruppe I-IV sind die anderen homogen.

Für die Hand sind die Ergebnisse variabel.

Die Fährte (Abb. 5 B) ist merkwürdig (Taf. 7 u. 9, Fig. 2). Ungefähr in der Mitte der „Bahn“ ist dieser Fährtenreizeger ausgeglitten. Das hat sein Gleichgewicht für vier Schritte gestört. Er ist nicht gestürzt und hat das Gleichgewicht leicht wiedergewonnen. Während dieser Phase ist die Gangbreite kaum verändert. Nur die Schrittlänge und der Doppelschritt sind verschlechtert, wie die Verteilungen zeigen.

Die neue Art ähnelt dem *Br. circaparvum* aus der Mitteltrias am Nordostrand des Zentralmassivs. In Tabelle 8 sind die Abweichungen der entsprechenden Maßzahlen-Verhältnisse für *Br. paeneparvum*, *Br. circaparvum* (DEMATHIEU 1971), *Br. praeparvum* (HAUBOLD 1967) und *Br. hessei* (SOERGEL 1925) aufgeführt. Zwischen *Br. paeneparvum* und *Br. circaparvum* gibt es zwei, zu *Br. hessei* vier signifikante Unterschiede. Dies bestätigt, daß die Art valid ist.

MERKMALE	ZAHL	MITTELMERT	STREUUNG	VARIABILITÄT (%)	VERTRAUENSGRENZEN DES MITTELMERTES	CRAMERSTEST		
						ASYMMETRIE	TESTVARIABLE	WAHRSCHEINLICHKEIT
Füße: I	9	26,9 mm	1,364	5,1	25,8 ; 28	- 1,26	1,84	7
II	5	40,4 mm	2,408	6,0	37,4 ; 43,4	- 0,601	0,66	51
III	5	47,2 mm	2,588	5,5	43,9 ; 50,5	0,502	0,55	58
IV	7	39,6 mm	2,070	5,2	37,6 ; 41,5	0,126	0,16	88
V	10	51,7 mm	4,832	9,4	48,2 ; 55,2	- 0,458	0,67	50
Länge (L)	12	89,8 mm	5,345	6,0	86,3 ; 93,2	0,466	0,73	47
Breite (b)	12	50,8 mm	3,019	5,9	48,8 ; 52,7	0,549	0,86	39
I-IV Länge (M)	12	54,3 mm	3,793	7,0	51,8 ; 56,7	0,536	0,84	40
I-IV Breite (m)	12	42,4 mm	3,554	8,4	40,1 ; 44,7	1,279	2,01	4
II-IV Winkel	4	14,3 °	5,315	37,3	6,8 ; 21,7	-	-	-
I-IV Winkel	6	23,7 °	3,141	13,3	20,3 ; 27	- 0,120	0,14	89
I-V Winkel	10	50,3 °	7,181	14,3	45,1 ; 55,5	0,817	1,19	23
Kreuzachse	12	64,1 °	6,052	9,4	60,2 ; 68,0	0,733	1,15	25
III/I	5	1,79	0,1470	8,2	1,61 ; 1,98	- 0,725	0,79	43
III/II	5	1,17	0,0645	5,5	1,08 ; 1,25	- 1,097	1,20	23
IV /I	7	1,48	0,1019	6,9	1,38 ; 1,57	0,486	0,61	54
IV /II	5	0,97	0,0590	6,1	0,89 ; 1,05	- 0,794	0,87	38
IV /III	5	0,83	0,02639	3,2	0,79 ; 0,87	- 0,528	0,58	56
V /III	5	1,06	0,1176	11,1	0,91 ; 1,21	1,41	1,54	12
b /III	5	1,06	0,0739	7,0	0,96 ; 1,15	- 0,372	0,41	68
m /II	5	1,02	0,1080	10,5	0,89 ; 1,17	- 0,251	0,28	78
L /b	12	1,77	0,1189	6,7	1,69 ; 1,85	0,594	0,93	35
L /M	12	1,66	0,078	4,7	1,60 ; 1,71	1,08	1,69	9
M /m	12	1,29	0,1415	11	1,19 ; 1,38	1,51	2,36	2
Hände:								
Handlänge (L)	5	22 mm	2,646	12,0	18,1 ; 25,9	0,810	0,89	37
Handbreite (b)	10	36,2 mm	3,225	8,9	33,8 ; 38,6	0,322	0,47	64
Handzehengruppe:	10	33,6 mm	2,716	8,1	31,6 ; 35,6	- 1,71	2,5	1
Länge (M)	10	24,4 mm	3,026	12,4	22,2 ; 26,6	- 1,14	1,66	10
Breite (m)	8	32,1 mm	2,232	6,9	30,2 ; 34,0	- 2,05	2,74	0,5
L/b	10	1,08	0,097	8,9	1,01 ; 1,15	1,26	1,83	7
M/m	8	0,44	0,070	15,8	0,38 ; 0,51	- 0,344	0,46	65
Fährte (Fuß):								
Schritt	11	239 mm	43,48	18,2	209 ; 268	- 0,529	0,80	
Doppelschritt	10	471 mm	79,68	16,9	414 ; 527	- 1,61	2,34	2
Schrittwinkel	10	136 °	13,71	10,1	126 ; 146	- 2,29	3,35	0
Gangbreite	10	133 mm	17,21	13	120 ; 145	0,560	0,82	41

Tabelle 7: Maße des Fußes und Parameter der Häufigkeitsverteilungen von *Brachychirotherium paeneparvum* n. sp.

## Versuch einer paläontologischen Deutung

Das Aussehen der Fährte und der Eindrücke beweist eine langsame Gangart der Fährtenzeuger. In diesem Fall kann die Rumpflänge (gleno-acetabulare Länge) mit der Soergel-Methode (SOERGEL 1925, DEMATHIEU 1970) geschätzt werden: man findet ein Intervall von 45–48 cm. Bei ziemlich kleinem Schrittwinkel von 40° für die Hinterglieder und 50° für die Vorderglieder beträgt die Schätzung für die ersten zwischen 48–51 cm und 34–37 cm für letztere. Die gesamte Länge war vielleicht 160–200 cm.

Die Anordnung der Zehnlänge ( $III > II \cong IV > I$ ) ist von Skelettresten der Archosaurier (außer Krokodile) unbekannt, wo wir  $III > IV > II > I$  beobachten. Diese Umkehrung ist nicht durch den Vorgang des Eindrückens hervorgerufen, weil wir hier vier Metatarsalpolster derselben Größe haben, so daß die Projektionen auf die Eindrücke etwa gleich sind. Die Maße der Zeheneindrücke sind von der Spitze der Krallen bis zum proximalen Ende der Metatarsalpolster abgegriffen (DEMATHIEU & HAUBOLD 1978).

Die Fährte zeigt uns ein gewandt laufendes Tier mit einem Schrittwinkel von etwa 140°. (Das ist der der rezenten Felidae.) Die Füße und Hände weisen auf einen Archosaurier. Die Anordnung der Zehnlänge spricht für ein Tier in der Nähe der Vorfahren der Krokodile mit einer noch kleinen Kreuzachse ( $\approx 65^\circ$ ).

Arten	Verhältnisse		III/I		III/II		IV/I		IV/II		IV/III		V/III	
	d	D	d	D	d	D	d	D	d	D	d	D	d	D
<i>Br. paeneparvum</i> - <i>Br. hessei</i>	0,03	0,22	0,05	0,09	0,00	0,15	0,02	0,09	0,02	0,05	0,15	0,11	0,28	0,22
<i>Br. paeneparvum</i> - <i>Br. circaparvum</i>	0,12	0,27	0,04	0,05	0,11	0,26	0,05	0,10	0,02	0,07	0,28	0,22	0,39	0,15
<i>Br. paeneparvum</i> - <i>Br. praeparvum</i>	0,14	0,26	0,04	0,12	0,28	0,16	0,15	0,11	0,10	0,05	0,39	0,15		

Arten	Verhältnisse		l/III		m/II		L/b		M/m		L/M		q	
	d	D	d	D	d	D	d	D	d	D	d	D	d	D
<i>Br. paeneparvum</i> - <i>Br. hessei</i>	0,06	0,15	0,07	0,15	0,22	0,18	0,21	0,14	0,08	0,14	10,9	7,1		
<i>Br. paeneparvum</i> - <i>Br. circaparvum</i>	0,01	0,11	0,10	0,11	0,15	0,12	0,30	0,11	0,00	0,14	9,1	5		
<i>Br. paeneparvum</i> - <i>Br. praeparvum</i>	0,02	0,13	0,06	0,16	0,15	0,17	-	-	-	-	2,4	8		

Tabelle 8: Verhältniszahlen der Mittelwerte bei verschiedenen Arten der Gattung *Brachychirotherium*.

### *Brachychirotherium hessei* (SOERGEL 1925)

Abb. 6, Taf. 7, 9, Fig. 1

*Chirotherium hessei* SOERGEL 1925

*Brachychirotherium hessei* (SOERGEL 1925). – HAUBOLD 1970.

Neotypus: Paar Hand/Fuß Nr. 6 der Fährte Nr. 5, Abb. 6A, Taf. 9, Fig. 1 der Platte BSP 1972 V 4.

Der Holotypus ist während oder kurz nach dem 2. Weltkrieg im Museum Kulmbach zerstört worden oder verschollen.

Hypodigma: Die ganze Fährte Nr. 5 auf Platte BSP 1972 V 4.

Stratum typicum: Röt, Oberer Buntsandstein.

Locus typicus: Dobersgrund bei Kronach, Oberfranken.

Diagnose: Ziemlich kleine pentadactyle Fährten. Fußzehen subparallel zueinander. Dicke, verwachsene distale Polster der Zehen II, III, IV. Zehen II–IV ungefähr gleich. Die vier Digitometatarsal-Polster sind beinahe auf einer geraden Linie. Die Kreuzachse beträgt 75°. Das Verhältnis Fußlänge/Fußbreite ist ungefähr 1,6. Die V. Zehe und ihr metatarsales Polster sind kurz; der Winkel mit der Fußachse beträgt ungefähr 65°.



Abb. 6: *Brachychirotherium bessei* (SOERGEL), Röt, Dobersgrund, BSP 1972 V 4. – A. Neotypus, rechte Einzelfährte (Nr. 6) der Fährte Nr. 5. B. Fährte Nr. 5 (Ausschnitt).

MERKMALE	ZAHL	MITTELWERT	STREUUNG	VARIABILITÄT (%)	VERTRAUENSGRENZEN DES MITTELWERTES	C R A M E R S T E S T		
						ASYMMETRIE	TESTVARIABLE	WAHRSCHEINLICHKEIT
Füße								
I	4	20,5 mm	1,291	6,3	18,4 ; 22,6	-	-	-
II	4	30,5 mm	1,915	6,3	27,4 ; 33,6	-	-	-
III	4	37,3 mm	2,500	6,7	33,2 ; 41,3	-	-	-
IV	4	30,3 mm	2,217	7,3	26,7 ; 33,8	-	-	-
V	5	34,6 mm	2,408	7,0	31,8 ; 37,4	0,601	0,66	51
Länge (L)	5	63,2 mm	4,438	7,0	57,6 ; 68,8	1,009	1,10	27
Breite (b)	5	41,2 mm	3,563	8,7	36,7 ; 45,7	-0,603	0,66	51
I-IV Länge (M)	5	36,6 mm	2,074	5,7	34,0 ; 39,2	-0,236	0,26	80
I-IV Breite (m)	5	33,8 mm	1,924	5,7	31,4 ; 36,2	-0,590	0,65	52
(II-IV) Winkel	4	12,3 °	2,062	16,8	8,9 ; 15,5	-	-	-x
(I-IV) Winkel	4	16,5 °	3,000	18,2	11,7 ; 21,3	-	-	-
(I-V) Winkel	4	68,8 °	2,986	4,3	64,5 ; 73,0	-	-	-
Kreuzachse (q)	4	75,0 °	4,320	5,8	68,8 ; 81,2	-	-	-
Verhältnisse								
III/I	4	1,82	0,1240	6,8	1,62 ; 2,02	-	-	-
III/II	4	1,22	0,0489	4,0	1,14 ; 1,30	-	-	-
IV/I	4	1,48	0,1160	7,8	1,29 ; 1,67	-	-	-
IV/II	4	0,99	0,0497	5,0	0,91 ; 1,08	-	-	-
IV/III	4	0,81	0,0330	4,05	0,75 ; 0,86	-	-	-
V/III	4	0,92	0,0658	7,1	0,81 ; 1,03	-	-	-
b/III	4	1,12	0,1229	15,4	0,84 ; 1,40	-	-	-
m/II	4	1,10	0,0735	6,7	0,98 ; 1,22	-	-	-
L/b	5	1,55	0,2256	14,6	1,26 ; 1,83	-	-	-
L/M	5	1,74	0,2060	11,9	1,47 ; 2,00	2,042	2,24	2,5
M/m	5	1,08	0,0253	2,3	1,05 ; 1,12	0,384	0,42	67
Hände								
I	4	12,5 mm	1,732	13,9	9,7 ; 15,3	-	-	-
II	4	18,8 mm	0,957	5,1	17,2 ; 20,3	-	-	-
III	4	17,3 mm	0,500	2,9	16,4 ; 18,1	-	-	-
IV	4	13,5 mm	1,915	14,2	10,4 ; 16,6	-	-	-
V	3	14,7 mm	2,517	17,2	8,4 ; 21,0	-	-	-
Länge (L)	3	30,7 mm	1,528	5,0	26,8 ; 34,5	-	-	-
Breite (b)	3	28,3 mm	1,527	5,4	24,5 ; 32,2	-	-	-
I-IV Länge (M)	4	19,8 mm	1,258	6,4	17,7 ; 21,8	-	-	-
I-IV Breite (m)	4	28 mm	1,633	5,8	25,4 ; 30,6	-	-	-
(II-IV) Winkel	4	24 °	3,367	14,0	18,6 ; 29,4	-	-	-
(I-IV) Winkel	4	29,8 °	4,646	15,6	22,3 ; 37,2	-	-	-
(I-V) Winkel	3	81,3 °	10,97	13,5	51,1 ; 108,6	-	-	-
Kreuzachse (q)	3	70 °	5,00	7,1	57,5 ; 82,5	-	-	-
Doppelschritt	2	529 mm	-	-	-	-	-	-
Abstand Hand-Fuß	2	58 mm	-	-	-	-	-	-

Tabelle 9: Parameter der Häufigkeitsverteilungen bei *Brachychotherium hessei* (SOERGEL 1925).

Kleine Handfläche, Finger III kaum länger als der II. Länge fast so groß wie die Breite. Hand liegt vor dem Fuß und die zwei Achsen sind parallel.

Fährte eng, Schrittwinkel um 145°.

## Beschreibung und Diskussion

Diese Fährten gehören in die Umgebung des *Br. parvum* (HITCHCOCK 1889). Hier sind die Reliefs schwach, aber wohl abgebildet. Die maximale Stütze ist unter den distalen Enden der Fußzehen, aber unter der ganzen Fläche der Finger (Abb. 6 A, Taf. 9, Fig. 1).

Kleine gerade Krallen an den Fußzehen. Bei V. ist das Metatarsalpolster nicht klar zu unterscheiden.

Das Verhältnis Fuß/Handfläche beträgt fast 3/10 und der Abstand Fuß/Hand 65 mm.

In der Tabelle 9 befinden sich die Parameter der charakteristischen Häufigkeiten. Die Variabilitäten bleiben unter 9%, ausgenommen die Winkel I-IV, II-IV. Die Intervalle der Vertrauensgrenzen für den Mittelwert sind eng, daher sind die verschiedenen Mittelwerte wohl definiert.

Wir ziehen die Verhältnisse zwischen paarweisen Merkmalen heran, um eventuelle Vergleiche zu begründen. Die besten Verhältnisse ergeben sich dort, wo die Variabilität die kleinste ist. Die Tabelle 8 zeigt, daß es zwischen *Br. hessei* und *Br. paeneparvum* Differenzen in der Kreuzachse und in den signifikanten Verhältnissen V/III, L/I und I/V gibt. Es ist anzumerken, daß diese Verhältnisse die V. Zehe enthalten. Diese ist oft innerhalb derselben Art von der Gangart abhängig, und ihre Länge ist somit nicht immer bedeutsam. Aber im vorliegenden Fall sind die Formen der V. Zehe bei beiden Arten ganz verschieden und die Signifikanz der Unterschiede ist gewährleistet.



Die Fährte der Abb. 6B ist eng und es fehlt ein Schritt. Die Gangart war vermutlich schnell. Das Verhältnis Doppelschritt/Fußlänge ist etwa 8,4, ein großer Wert für diese Gattung. Füße und Hände sind der Mittellinie parallel.

Die Mittelwerte der Merkmale beim Fuß sind: Schritt 267 mm, Doppelschritt 529 mm, Schrittwinkel  $150^\circ$ , totale Gangbreite 100 mm; die entsprechenden Werte bei der Hand: 275 mm, 530 mm,  $155^\circ$ , 90 mm.

Wegen der Ähnlichkeit der Formen und der Größenverhältnisse ist diese Fährte in Synonymie mit der Art *Br. hessei* (SOERGEL 1925, S. 15, Abb. 12) zu bringen.

### Versuch einer paläontologischen Deutung

Da das Tier wahrscheinlich in schneller Bewegung begriffen war, muß die Rumpflänge nach der BAIRD-Methode berechnet werden. Es ergeben sich 31–33 cm. Der Schrittwinkel ist unter

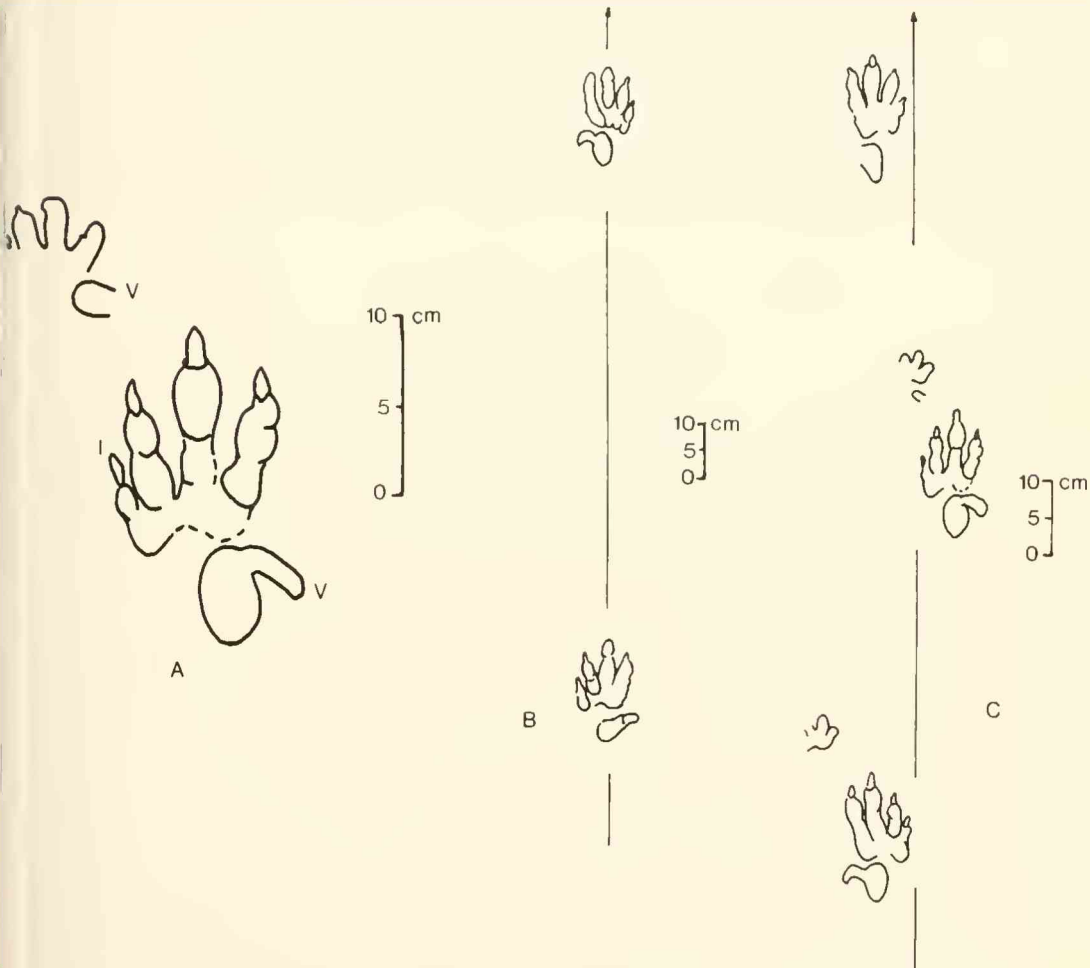


Abb. 7: *Chirotherium barthii* KAUP 1835, Röt, Dobersgrund, BSP 1972 V 4. – A. rechte Einzelfährte. B. Fährte Nr. 6, bipede Fortbewegung. C. Fährte Nr. 7, quadrupede Fortbewegung.

MERKMALE	ZAHL	MITTELWERT	STREUUNG	VARIABILITÄT (%)	VERTRAUENSGRENZEN DES MITTELWERTES	C R A M E R S T E S T		
						ASYMMETRIE	TESTVARIABLE	WAHRSCHEINLICHKEIT
Füße								
I	5	64,6 mm	2,1909	3,4	61,8 ; 67,4	0,846	0,93	35
II	5	94,8 mm	7,1554	7,5	85,9 ; 103,7	0,132	0,14	88
III	5	112,4 mm	6,8411	6,1	103 ; 121	- 0,844	0,93	35
IV	5	101,0 mm	4,1231	4,1	95 ; 107	- 1,71	1,88	6
V	5	63,2 mm	4,6583	7,4	57,4 ; 69	- 0,433	0,47	64
Länge (L)	5	177,8 mm	7,6942	4,3	168 ; 188	1,17	1,28	20
Breite (b)	5	101,0 mm	12,410	12,3	85,5 ; 117	1,10	1,21	23
I-IV Länge (M)	5	124,6 mm	11,437	9,2	110 ; 139	0,114	0,13	90
I-IV Breite (m)	5	97,6 mm	10,526	10,1	84,5 ; 111	0,670	0,73	47
(II-IV) Winkel	5	19,8 °	6,0166	30,4	12,3 ; 27,3	1,70	1,86	6
(I-IV) Winkel	5	28,8 °	12,853	44,6	12,8 ; 44,8	1,55	1,69	9
(I-V) Winkel	5	67,6 °	9,6332	14,3	55,6 ; 79,6	0,003	0,003	99,99
Kreuzachse (q)	5	82,6 °	2,9665	3,6	78,9 ; 86,3	0,839	0,92	36
Verhältnisse								
III/I	5	1,74	0,1038	6,0	1,61 ; 1,87	- 0,366	0,40	69
III/II	5	1,19	0,02626	2,2	1,15 ; 1,22	- 1,62	1,77	8
IV/I	5	1,56	0,02639	1,7	1,53 ; 1,60	- 0,558	0,61	54
IV/II	5	1,07	0,05261	4,9	1,00 ; 1,14	1,26	1,38	17
IV/III	5	0,90	0,04189	4,7	0,84 ; 0,96	0,294	0,32	75
V/III	5	0,56	0,06192	11,0	0,48 ; 0,65	- 0,240	0,26	80
L/b	5	1,78	0,1686	9,5	1,56 ; 1,99	0,163	0,18	86
L/M	5	1,43	0,07894	5,5	1,33 ; 1,54	0,821	0,90	37
m/II	5	1,03	0,07080	6,9	0,94 ; 1,12	- 0,289	0,32	75
b/III	5	0,90	0,07635	8,5	0,80 ; 1,00	0,215	0,24	81

Tabelle 10: Parameter der Häufigkeitsverteilungen bei *Chirotherium barthii* KAUP 1835.

diesen Umständen relativ groß mit 60° für die Hintergliedmaßen und 70° für die vorderen. Die Länge der ersteren kann 34–37 cm, der letzteren 26–29 cm betragen haben. Die Gesamtlänge des Tieres dürfte 100–140 cm sein. Es handelt sich um einen gut schreitenden, kleinen Archo-saurier.

### Gattung *Chirotherium* KAUP 1835

#### *Chirotherium barthii* KAUP 1835

Abb. 7, Taf. 5, 7, 8, Fig. 1

Auf der Platte BSP 1972 V 4 (Tafel 1) sind zwei Fahrten dieser Art zu sehen (Fährte Nr. 6, Abb. 7B und Fährte Nr. 7, Abb. 7C). Beide Fahrten könnten von zwei Tieren oder von demselben Tier erzeugt worden sein, da die entsprechenden Autopoden fast gleich sind. Die charakteristischen Meßwerte weichen so wenig voneinander ab, daß sie in einer einzigen Statistik (Tabelle 10) vereinigt werden konnten.

Diese Art ist die berühmteste. Man hat sie in Deutschland, England, Frankreich und Amerika gefunden. Sie kommt von der mittleren Untertrias bis in die mittlere Mitteltrias vor.

Ihre hervorragenden Merkmale sind:

- Die Längen der vier ersten Zehen verhalten sich: III > IV > II > I.
- Die V. Zehe ist kurz und nach hinten außen gekrümmt.
- Kräftige Krallen an den Zehen I-IV.
- Die digitometatarsale Polsterlinie ist stark gekrümmt.
- Die Zehenpolster II, III und IV sind dick und breit.
- Die Hand ist kleiner als der Fuß, ca. 3/10. Ihr III. Finger ist der längste.
- Die Fährte ist schnürend.

Beide Fahrtenabfolgen unterscheiden sich erheblich voneinander. Die Fährte Nr. 6 auf Abb. 6B ist die eines bipeden Tieres in schneller Gangart. Der Schritt mißt 105 cm, das höchste bisher bekannte Maß. Es muß sich also um ein Tier mit sehr langen Beinen gehandelt haben. Seine Bewegung scheint kein Laufschrift gewesen zu sein, sondern eher ein schnelles Schreiten, da die

Füße flach den Boden berühren. Alle Zehen sind sichtbar, ebenso wie bei Fährte Nr. 7, und die Eindrücke sind gleichmäßig.

Die Fährte Nr. 7 ist vor Nr. 6 in einem feuchteren Boden entstanden, da die Reliefs höher bzw. die Eindrücke tiefer und die Umrisse undeutlicher sind. Diese Fährte hat einen Schritt von 485 mm, Doppelschritt 960 mm und einen Schrittwinkel von 170°.

Die Rumpflänge ist für die Fährte Nr. 6 nach der BAIRD-Methode, für die Fährte Nr. 7 nach der SOERGEL-Methode zu errechnen. Bei der bipeden Gangart der Fährte Nr. 6 ist außerdem zu berücksichtigen, daß das Tier mit den Füßen die Eindrücke der Hände ausgelöscht haben könnte. Unter diesen Bedingungen ergeben sich für beide Fährten Rumpflängen von 85–100 cm. Der Schrittwinkel der Fährte Nr. 6 beträgt 70°, derjenige der Fährte Nr. 7 30°. Für die Hintergliedmaßen erhalten wir eine Länge von 110–130 cm, für die Vordergliedmaßen 70–90 cm. Der ganze Fuß einschließlich Tarsus könnte 25–30 cm lang sein.

### Versuch einer paläontologischen Deutung

SOERGEL (1925) hatte den Fährtenerezeuger zu den Pseudosuchiern gestellt. Einige Merkmale der Fährten sprechen dafür, daß das Tier möglicherweise kein Pseudosuchier sensu KREBS (1976) war. Der sehr große Doppelschritt ( $\approx 200$  cm), der höhere Wert der Kreuzachse ( $\approx 83^\circ$ , bei den Pseudosuchiern  $50\text{--}70^\circ$ ), die wenig reduzierte Zehe I, die Enge des proximalen Metatarsus, die stark gekrümmte Linie der Metatarsalpolster, alle diese Charakteristika sind den Pseudosuchiern nicht zu eigen. Es ist dagegen eher möglich, daß das Tier ein Vorfahr der Coelurosaurier war (DEMATHIEU & HAUBOLD 1978).

### Schlußbetrachtung

Fährtenplatten aus dem tiefen Röt (Oberer Buntsandstein) vom Dobergrund bei Kronach (Nordost-Bayern) enthalten zwei Populationen:

- Eine häufige Population, die viele Kleinfährten der Gattungen *Rhynchosauroides* und *Rotodactylus* enthält.
- Eine Population, deren Erzeuger größer sind, und zwar zwei von Mittelgröße (*Brachychirotherium hessei*, *Synaptichnium* sp.), etwas größer *Brachychirotherium paeneparvum* und ein sehr großes Tier (*Chirotherium barthii*).

Möglicherweise hat der Erzeuger des *Chirotherium barthii* auf der untersuchten Platte als erster die Fährte Nr. 6 gesetzt. Als zweiter ist das *Brachychirotherium paeneparvum* (Fährte Nr. 4) gegangen, dann wieder *Chirotherium barthii* (Fährte Nr. 7, Rückkehr ?) und schließlich das *Brachychirotherium hessei*. Die Kleinreptilien haben die trocken gefallene Fläche ständig begangen.

Beide Fährten des *Ch. barthii* bilden einen Winkel von 20° bzw. 340° in der Gegenrichtung. Das *Br. paeneparvum* bildet mit dem *Ch. barthii* einen Winkel von 80° bzw. 100°. Eine große Anzahl der Kleinfährten läuft subparallel zum *Ch. barthii*, aber viele nehmen ganz andere Richtungen. Daraus lassen sich allenfalls unterschiedliche Motivierungen der verschiedenen Arten ablesen.

Die Rhynchosauroiden-Fährten sind vom Mittleren Buntsandstein (Hessischer Chirotheriensandstein) bis in den Mittleren Keuper bekannt. *Rotodactylus* hat Vertreter von der Solling-Folge des Mittleren Buntsandsteins bis in den Mittleren Muschelkalk. Die Größe nimmt dabei zu.

Die Gattung *Brachychirotherium* fängt in der Solling-Folge mit kleineren Formen an; große sind zwar vorhanden, aber selten. Beispielsweise enthält eine Platte in der erdgeschichtlichen

Schausammlung des Naturmuseums Coburg ein noch nicht beschriebenes *Brachychirotherium*, ähnlich dem *Br. hessei*, von Heßberg bei Hildburghausen.

Das *Chirotherium barthii* ist ab der Solling-Folge wohlbekannt und bis in den Mittleren Muschelkalk verbreitet. Es kommt in Deutschland, England, Frankreich und in USA (Moenkopi-Formation) vor.

Wahrscheinlich ist in der Ichnofauna vom Dobersgrund nicht die vollständige Wirbeltier-Biozönose vertreten, weil der betrachtete Flächenausschnitt zu klein ist. Trotzdem können einige weiterreichende Folgerungen gezogen werden.

- Die große Menge der Kleintierfährten belegt, daß sich die Plattenausschnitte in der Nähe der ehemaligen Grenze der Fährtenflächen befanden, z. B. am Ufer eines Gewässers oder am Rand der Vegetationszone.
- Die Gattung *Brachychirotherium* ist hier reichhaltiger vertreten als in anderen Vorkommen. Die Art *Br. paeneparvum* ist ganz neu für den Buntsandstein und mit dem *Br. circaparvum* aus der Mitteltrias zu vergleichen.
- *Chirotherium barthii* ist durch wunderbare Fährten vertreten, die die großen Bewegungsmöglichkeiten dieses Tieres beweisen.
- Die Gattung *Synaptichnium* wird zum ersten Mal aus dem deutschen Buntsandstein beschrieben. Diese Gattung hat offenbar die größte zeitliche Verbreitung, da sie noch in den Red Beds der Stormberg-Gruppe in Südafrika vorkommt (ELLENBERGER 1972).
- Ökologische Schlußfolgerungen sind schwer zu ziehen. Möglicherweise waren die Kleinreptilien Beute für die Fleischfresser, z. B. für *Chirotherium barthii*. Aber im vorliegenden Material fehlen, wie in anderen Vorkommen im Buntsandstein, große, pflanzenfressende Reptilien völlig, die z. B. in der Mitteltrias Frankreichs sehr häufig sind.
- Die Gattungsverteilung ist im Buntsandstein anders als in der Mitteltrias. Das kann eine Kenntnislücke sein, oder aber es liegen, wie wir glauben, verschiedene Reptilienbevölkerungen vor. Im Buntsandstein sind *Rotodactylus*, *Rhynchosauroides* und *Chirotherium barthii* häufig, dagegen *Brachychirotherium* und *Isochirotherium* selten. In der Mitteltrias dagegen sind *Brachychirotherium* und *Isochirotherium* häufig bis sehr häufig, *Rotodactylus* und *Rhynchosauroides* relativ selten und *Chirotherium barthii* sehr selten.
- Die Ichnofauna vom Dobersgrund liegt in ihrer Zusammensetzung, vorausgesetzt die Stichprobe ist signifikant, zwischen den für Buntsandstein und für die Mitteltrias charakteristischen Faunen. Allerdings tendiert sie mehr zum Buntsandstein.

## Schriftenverzeichnis

- ABEL, D. (1935): Vorzeitliche Lebensspuren. – 644 S., 530 Abb.; Jena (G. Fischer).
- BAIRD, D. (1957): Triassic reptile footprint faunules from Milford. – Bull. Mus. Comparative Zoology, 117 (5): 449–520, 10 Abb., 4 Tab., 4 Taf.; New Jersey.
- BONAPARTE, J. F. (1975): Nuevos materiales de *Lagosuchus talampayensis* Romer (Thecodontia-Pseudosuchia) y su significado en el origen de Los Saurishia, triasico medio de Argentina. – Acta Geologica Lilloana, 13 (1): 5–90, 19 Abb.; Tucuman.
- DEMATHIEU, G. (1966): *Rhynchosauroides petri* et *Sphingopus ferox*. Nouvelles empreintes des grès triasiques de la bordure N-E. du Massif Central. – C. R. séan. Acad. Sc., sér. D, 263: 483–486; Paris.
- DEMATHIEU, G. (1970): Les empreintes de pas de vertèbres du Trias de la bordure N-E. du Massif Central. – Cahiers de Pal., C. N. R. S., 211 S., 76 Abb., 83 Tab., 8 Taf.; Paris.
- DEMATHIEU, G. (1970): Contribution de l'Ichnologie à la connaissance de l'évolution des Reptiles pendant la période triasique. – C. R. somm. S. G. F., 4: 122–123; Paris.
- DEMATHIEU, G. (1971): Cinq nouvelles espèces d'empreintes de Reptiles du Trias de la bordure N-E. du Massif Central. – C. R. séan. Acad. Sc., sér. D, 272: 812–814; Paris.

- DEMATHIEU, G. & HAUBOLD, H. (1972): Stratigraphische Aussagen der Tetrapoden-Fährten aus der Terrestrischen Trias Europas. – *Geologie*, **21** (7): 802–836, 8 Abb., 7 Tab.; Berlin.
- DEMATHIEU, G. & HAUBOLD, H. (1978): Du problème de l'origine des Dinosauriens d'après les données de l'Ichnologie du Trias. – *Géobios*, **11** (3): 409–412; Lyon.
- DEMATHIEU, G., RAMOS, A. & SOPENA, A. (1978): Fauna icnológica del Triasico del extremo noroccidental de la Cordillera Iberica (Prov. de la Guadaluaga). – *Estudios Geologicos*, **34**: 175–186, 9 Abb., 2 Taf., 5 Tab.; Madrid.
- ELLENBERGER, P. (1972): Contribution à la classification des pistes de Vertébrés du Trias: Les types du Stormberg d'Afrique du Sud (I). – *Palaeovertebrata*, mém. extr., 107 S., 143 Abb., 18 Taf.; Montpellier.
- FRANTZEN, W. (1939): Abdrücke in den hellen Pseudomorphosenschichten des Oberen Buntsandsteins im nordoberfränkischen Gebiet. – *Zentralbl. f. Min. etc.*, 1939, B, 298–302; Stuttgart.
- HAUBOLD, H. (1966): Therapsiden- und Rhychocephalen-Fährten aus dem Buntsandstein Südthüringens. – *Hercynia*, **3** (2): 147–183, 16 Abb., 6 Tab.; Leipzig.
- HAUBOLD, H. (1967): Eine Pseudosuchier-Fährtenfauna aus dem Buntsandstein Südthüringens. – *Hall. Jb. f. Mitteldt. Erdg.*, **8** (1966): 12–48; Leipzig.
- HAUBOLD, H. (1970): Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium. – *Handbuch der Paläoherpetologie*, Teil 18, 124 S., 65 Abb., 7 Tab.; Stuttgart (G. Fischer).
- HAUBOLD, H. (1971): Die Tetrapodenfährten des Buntsandsteins in der Deutschen Demokratischen Republik und in Westdeutschland und ihre Äquivalente in der gesamten Trias. – *Pal. Abh.*, Abt. A, **IV**, H. (3): 395–548, 34 Abb., 29 Tab., 35 Taf.; Berlin.
- HEIM, F. (1933): Gliederung und Faziesentwicklung des Oberen Buntsandsteins im nördlichen Oberfranken. – *Abh. Geol. Landesuntersuchung Bay. Oberbergamt*, **11**: 37–45; München.
- HITCHCOCK, C. H. (1889): Recent progress in ichnology. – *Boston Soc. Nat. Hist. Proc.*, **24**: 117–127; Boston.
- KAUP, J. J. (1835): Mitteilung über Tierfährten von Hildburghausen. – *N. Jb. Min., Geogn., Geol., Petrefaktenkd.*: 327–328; Stuttgart.
- LEITZ, F. (1976): Lithostratigraphie des Zechsteins und Buntsandsteins bei Coburg-Kronach (Nordost-Bayern). – *Diss. z. Erlangung des Doktorgrades, Universität Bochum*, 185 S., 10 Tab., 25 Abb., 3 Taf.; Bochum.
- LEITZ, F. (1976): Über *Chirotherium*-Platten in der Erdgeschichtlichen Sammlung des Naturmuseums Coburg. – *Jb. Cob. Ld. Stiftung*, **1976**: 149–156, 2 Abb., 1 Taf.; Coburg.
- LEITZ, F. (1976): Zur Lithostratigraphie des Buntsandsteins bei Coburg-Kronach (Oberfranken). – *Geol. Bl. NO-Bayern*, **26**: 212–221; Erlangen.
- LILIENSTERN, H. RÜHLE von (1939): Fährten und Spuren im Chirotherien-Sandstein von Südthüringen. – *Fortschr. Geol. Paläont.*, **XII** (40): 238–368, 28 Abb., 12 Tab.; Berlin.
- MAIDWELL, F. T. (1911): Notes on Footprints from the Keuper of Runcorn Hill. – *Proc. Liverpool geol. Soc.*, **11** (2): 140–152; Liverpool.
- NOPCSA, F. v. (1923): Die Familien der Reptilien. – *Fortschr. Geol. Pal.*, **2**: 1–210, 6 Tab.; Berlin.
- NOPCSA, F. v. (1930): Notizen über *Macrocnemus bassanii* n. g. und sp. – *Centralbl. Min., Geol., Paläont.*, **B**, S. 252–255, 1 Abb.; Stuttgart.
- PEABODY, F. E. (1948): Reptile and Amphibian trackways from the Lower Triassic Moenkopi formation of Arizona and Utah. – *Univ. Cal. Publ. Bull. dep. geol. Sc.*, **27** (8): 295–468, Taf. 23–45, 40 Abb.; Berkeley and Los Angeles.
- REINECK, H.-E. & SINGH, J. B. (1973): Depositional sedimentary environments (with reference to terrigenous clastics). – 439 pp., Berlin-New York (Springer Verlag).
- ROMER, A. S. (1956): Osteology of the reptiles. – *The Univ. Chicago Press*, 772 S., 248 Abb.; Chicago.
- ROMER, A. S. (1971): The Chanares (Argentina) Triassic reptile fauna. X. Two new but incompletely known long-limbed pseudosuchians. – *Breviora, Mus. Comp. Zool.*, **378**, 10 S.; Cambridge, Mass.
- ROMER, A. S. (1972): The Chanares (Argentina) Triassic reptile fauna. XV. Further remains of the Thecodonts *Lagepeton* and *Lagosuchus*. – *Breviora, Mus. Comp. Zool.*, **394**, 7 S.; Cambridge, Mass.
- SCHREIBER, S. (1956): Faziesverhältnisse des Buntsandsteins und Keupers bei Kronach. – *Erlanger geol. Abh.*, **22**: 72 S., 2 Taf.; Erlangen.
- SOERGEL, W. (1925): Die Fährten der Chirotheria. – *Eine paläobiologische Studie*. – 92 S., 62 Abb.; Jena (G. Fischer).
- VAN DER WAERDEN, B. L. (1967): *Statistique mathématique*. – 371 S., 39 Abb., 13 Tab.; Paris (Dunod).

## Tafelerläuterungen

### Tafel 5

Fährtenplatte aus dem Röt (Oberer Buntsandstein), Dobersgrund bei Kronach (Oberfranken). Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, BSP 1972 V 4, aus Sammlung Christian Seiler, Nürnberg. Ausgestellt im Treppenhaus der Staatssammlung, München, Richard-Wagner-Straße 10.

### Tafel 6

Fig. 1: *Rhynchosauroides bavarius* n. sp., in der Mitte von rechts nach links, vermischt mit Eindrücken von *Rotodactylus kronachensis* n. sp., BSP 1972 V 4.

Fig. 2: *Rotodactylus kronachensis* n. sp., drei Fußeindrücke von rechts nach links. Neben dem zweiten Eindruck liegt rechts ein Paar Hand/Fuß von *Brachychirotherium paeneparvum* n. sp., BSP 1972 V 4.

### Tafel 7

Mittlerer Ausschnitt aus der Platte BSP 1972 V 4 mit folgenden Fährten:  
Ein Schritt von *Chirotherium barthii* KAUP diagonal von rechts oben nach links unten,  
sechs Schritte von *Brachychirotherium paeneparvum* n. sp. von rechts unten nach links oben,  
drei Schritte von *Brachychirotherium hessei* (SOERGEL) von links oben nach rechts oben und  
Rotodactyliden- und Rhynchosauroiden-Fährten.

### Tafel 8

Fig. 1: *Chirotherium barthii* KAUP, Fuß- und Handeindruck, BSP 1972 V 4.

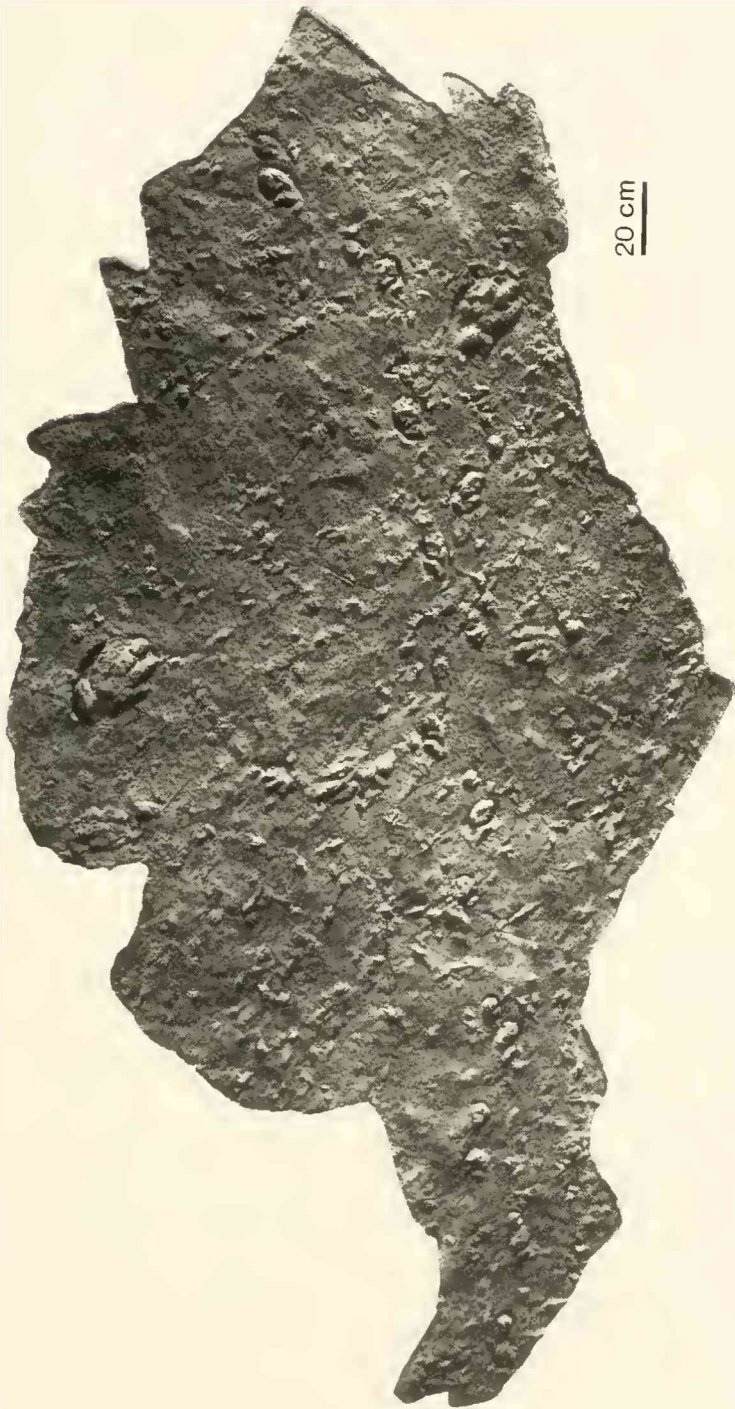
Fig. 2: *Synaptichnium* sp., Eindrücke von Fuß und Hand (von links nach rechts), BSP 1972 V 4.

### Tafel 9

Fig. 1: *Brachychirotherium hessei* (SOERGEL), Eindrücke von Fuß und Hand (von links nach rechts). Beachte die distalen Zehenpolster der Zehen II, III und IV. BSP 1972 V 4.

Fig. 2: *Brachychirotherium paeneparvum* n. sp., Fußeindruck, die vier Polster des 4. Zehs und die digitometatarsalen Polster sind deutlich zu erkennen. BSP 1972 V 4.

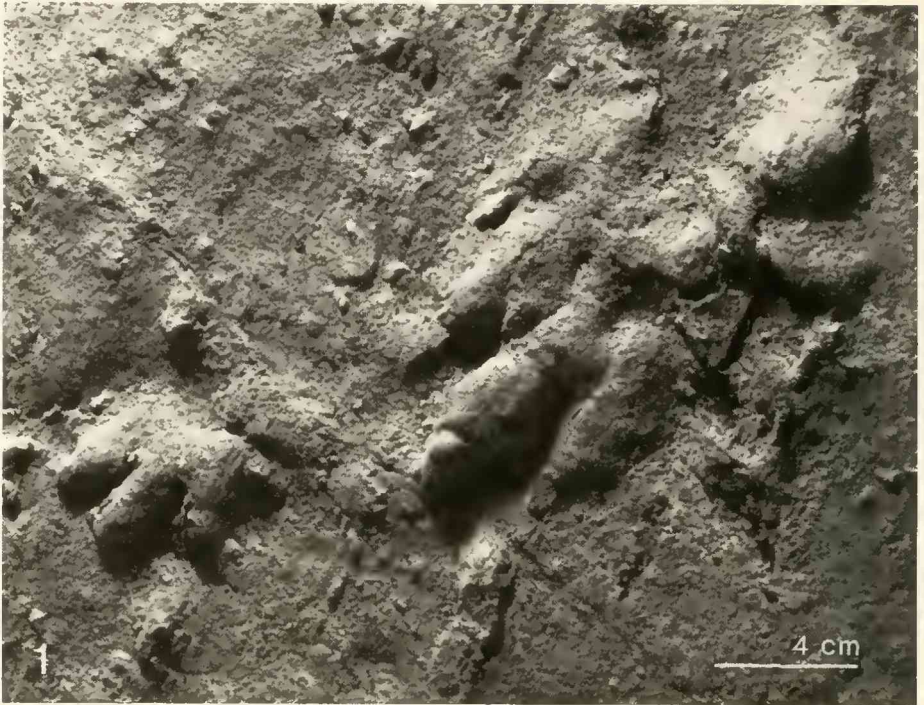
Phot. F. Höck, München.

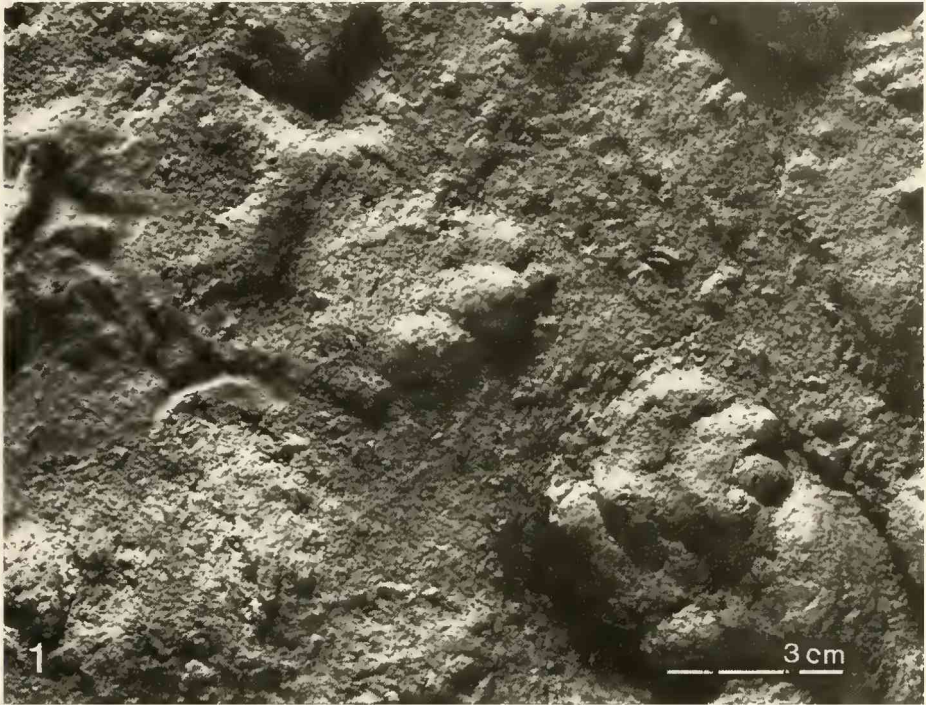












# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Demathieu Georges, Leitz Friedrich

Artikel/Article: [Wirbeltier-Fährten aus dem Röt von Kronach \(Trias, Nordost-Bayern\) 63-89](#)