

Tetrapodenfährten aus dem Unterrotliegenden (Autun, Unter-Perm) von Odernheim/Glan

Jürgen Fichter

Kurzfassung: Aus zwei Fundhorizonten in Schichten der Unteren Lebacher Gruppe werden im folgenden die Amphibfährte *Anthichnium salamandroides* und die Reptilfährten *Amphisauropus latus*, *Amphisauropus imminutus*, *Dromopus lacertoides*, *Dimetropus leisnerianus*, *Gilmoreichnus brachydactylus* und *Gilmoreichnus minimus* beschrieben. Hinzu kommen zwei Fährten unsicherer systematischer Stellung: cf. *Foliipes abscisus* und cf. *Hyloidichnus arnhardi*.

Gemessen an der stratigraphischen Verteilung der Fährten des Thüringer Waldes repräsentiert die Faunenzusammensetzung Oberes Autun.

Abstract: The amphibian trackway *Anthichnium salamandroides* and the reptilian trackways *Amphisauropus latus*, *Amphisauropus imminutus*, *Dromopus lacertoides*, *Dimetropus leisnerianus*, *Gilmoreichnus brachydactylus*, *Gilmoreichnus minimus* and in addition to these two trackways of uncertain systematic range: cf. *Foliipes abscisus* and cf. *Hyloidichnus arnhardi* are described. They have been sampled from two beds within strata of the lower „Lebacher Gruppe“.

Compared with the Stratigraphie spreading of trackways from the „Thüringer Wald“-area this faunal assemblage represents Upper Autunian.

Inhalt

1.	Einleitung	88
2.	Fundort und Fundschichten	89
3.	Terminologie	89
4.	Beschreibung der wichtigsten Fährten	89
	<i>Anthichnium salamandroides</i>	90
	<i>Amphisauropus latus</i>	91
	<i>Amphisauropus imminutus</i>	93
	<i>Dromopus lacertoides</i>	99
	<i>Dimetropus leisnerianus</i>	100
	<i>Gilmoreichnus brachydactylus</i>	103
	<i>Gilmoreichnus minimus</i>	104
	Fährten unsicherer systematischer Stellung	106
5.	Die Faunenelemente und ihr stratigraphischer Aussagewert	107
	Schriften	108

1. Einleitung

Nach neuesten Erkenntnissen sind Tetrapodenfährten in den kontinentalen Serien des mitteleuropäischen Rotliegenden häufiger und weiter verbreitet als bislang angenommen werden konnte. Damit bietet sich hier zum ersten Male die Möglichkeit einer biostratigraphischen Gliederung und gegebenenfalls einer Korrelation der einzelnen Rotliegend-Becken. Im Rotliegenden des Thüringer Waldes lassen sich Fährten vom Autun bis ins Saxon in einer über 1000 m mächtigen Schichtfolge nahezu lückenlos nachweisen (Haubold 1974). Die Reichhaltigkeit und die annähernd lückenlose Aufeinanderfolge dieser Fährtenvorkommen lassen stratigraphische und taxonomische Schlußfolgerungen zu, die auch aus anderen gleichartigen Vorkommen gewonnen werden können (Haubold 1974). In diesem Zusammenhang müssen die wenigen bisher bekannten Fährtenvorkommen des saarpfälzischen Rotliegenden gesehen werden, deren Fundschichten mit einer Ausnahme nach lithologischen Gesichtspunkten dem Oberrotliegenden zuzurechnen sind. Der einzige Unterrotliegend-Fährtenfund gelang Herrn Bold (Kaiserslautern) in der Basal-Konglomeratzone der Wahnweger Schichten (tiefste Mittlere Kuseler Gruppe) zwischen Dirmingen und Eppelborn im Saarland (Andreas et al. 1975) und wurde von Stapf & Süs (1974) und Haubold (in: Andreas et al. 1975) als *Ichniotherium cotta* beschrieben.

Die seit Jahren bekannten Oberrotliegend-Fährtenfunde stammen aus den Kreuznacher Schichten (Niersteiner Fazies) bei Nierstein am Rhein und aus den Waderner Schichten bei Martinstein und Sobernheim. Die Niersteiner Funde wurden von Schmidtgen (1927 u. 1928) bearbeitet und von Haubold (1971 u. 1973) revidiert. Folgende Fährten liegen vor:

? *Anhomoïchnium staigeri* (Schmidtgen, 1927)

? *Laoporus dolloi* (Schmidtgen, 1928)

Phalangichnus sp. Haubold, 1971

Die Funde von Martinstein und Sobernheim stellte Reineck (1955) vor; Haubold (1971, 1973) erkannte in ihnen *Dromopus lacertoid.es*.

Gegenstand dieser Arbeit sind Fährten des Unterrotliegenden, die von zwei Fundpunkten am Langer Berg bei Odernheim/Glan stammen. Hier machte G. Dreyer (Geologisches Institut Mainz) die ersten stratigraphisch genau einzuordnenden Funde, die er freundlicherweise dem Paläontologischen Institut Mainz zur Verfügung stellte und damit eine planmäßige Ausbeutung der Fundstelle anregte. Bei der Prospektion auf weitere Fundpunkte entdeckte Boy einen zweiten, stratigraphisch höheren Fährtenführenden Horizont. Das Paläontologische Institut Mainz führte 1974 mehrere Grabungen durch, die an beiden Fundstellen eine Fülle von einzelnen Eindrücken, Einzel-fährten und zusammenhängenden Fährten in zum Teil guter Erhaltung erbrachten.

Aus dem stratigraphisch höheren Horizont wurde später von Herrn Stapf (Nierstein) weiteres Material geborgen, das im Heimatmuseum Nierstein aufbewahrt wird.

Die wissenschaftliche Bearbeitung des Materials erfolgte im Rahmen einer Diplomarbeit, die 1974/75 im Paläontologischen Institut Mainz durchgeführt wurde. An dieser Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. Boy für viele wertvolle Hinweise und Ratschläge. Herrn Dr. Dreyer schulde ich Dank für die Bekanntgabe der Fundstelle und für Hinweise auf ihre stratigraphische Einordnung. Bei Herrn K. Schuchmann bedanke ich mich für seine Mitarbeit bei den Grabungen und für die Präparation von Fährten-

platten. Bei der Ausführung der fotografischen Arbeiten war mir Herr Schmicking behilflich. Herr Stapf (Nierstein) stellte mir freundlicherweise einige wichtige Stücke für die Bearbeitung zur Verfügung.

2. Fundort und Fundschichten

Die Fundschichten befinden sich östlich von Odernheim in der Nähe des „Langer Berges“. Beide Fundhorizonte gehören nach Dreyer (mündl. Mitteilung) in den oberen Teil der Unteren Lebacher Gruppe. Der obere Fundhorizont liegt ca. 60 bis 70 m höher im Profil als der untere.

Die Profile der Fundpunkte zeichnen sich durch völliges Fehlen von grobklastischen Sedimenten aus, dagegen ist ein äußerst rascher Wechsel von Ton-, Silt- und Feinsand-sedimenten zu beobachten. Insektenfährten, Tetrapodenfährten, Regentropfeneindrücke, Trockenrisse sowie Rippeimarken, Einschwemmungen von Pflanzenhäcksel und vereinzelte Funde von kleinen Süßwassermuscheln deuten auf gelegentlichen Wechsel zwischen Überschwemmungen und Trockenfallen hin. Sedimentationsraum kann (mündl. Mitteilung Boy) eine fluviale Überflutungsebene im Deltagebiet gewesen sein.

Ähnlich wie in rezenten Überflutungsebenen treten z. B. auch Wurzelröhren und karbonatische Konkretionen auf. Naturgemäß sind hier die idealen Voraussetzungen für die Erzeugung von Fährten und für ihre Konservierung gegeben.

3. Terminologie

Zum besseren Verständnis der Fährten-Beschreibungen sollen hier kurz die wichtigsten Termini in Anlehnung an Haubold (1971) erläutert werden:

Einzelfährte: Zusammengehöriger Hand- und Fußindruck einer Seite, in der gleichen Phase eingetreten.

Fährte: Mindestens drei aufeinanderfolgende Einzelfährten (Sechsfußbild), erst daraus ist der Bewegungsmodus ersichtlich.

Stride: Etwa einseitige Schrittlänge („Doppelschritt“), bezeichnet den Rechts-Rechts- oder Links-Links-„Schritt“ und entspricht direkt dem Fortschritt in der Laufrichtung.

Pace: Einfacher Schritt, Abstand von Händen oder Füßen von rechts nach links oder umgekehrt.

Gangbreite: Abstand der Mittelpunkte von Händen oder Füßen senkrecht zur Mittellinie.

Schrittwinkel: Winkel zwischen drei aufeinanderfolgenden Eindrücken im Meßpunkt des mittleren.

Rumpflänge: Etwa Abstand von glenoid und acetabular fossa. Ein Punkt in der Mitte zwischen zwei Fußindrücken und zwei davorliegenden Handindrücken entsprechen der acetabular und glenoid Achse, ihr Abstand ist die Rumpflänge.

4. Beschreibung der wichtigsten Fährten

Im folgenden sind innerhalb der Synonymielisten aus Platzgründen nur die wichtigsten und neuesten Zitate aufgeführt. Ferner werden die wichtigsten Kurzbezeichnungen der Aufbewahrungsstätten des untersuchten Materials und des Originalmaterials aufgeführt.

- DM — Staatliches Museum für Mineralogie und Geologie Dresden
GN/JF — Fährtenammlung B. Jacobi, vom Museum der Natur Gotha 1971 erworben.
PIM — Paläontologisches Institut Mainz
SW/AF — Fährten der Sammlung A. Arnhardt, Schmalkalden, vom Heimatmuseum Schmalkalden erworben.
SSN — Sammlung A. Stapf in Nierstein
WZ — Naturhistorisches Museum Wien

Anthichnium salamandroides (Geinitz, 1861) (Abb. 1; Tab. 1)

- * 1861 *Saurichnites salamandroides* n. sp. — Geinitz, Dyas I: S. 4, Taf. 1.
1970 *Anthichnium salamandroides*. — Haubold, Versuch einer Revision der Amphibienfährten des Karbon und Perm: S. 89, Bild 3 E, 14, Maße: Tabelle 2.
1971 a *A. salamandroides*. — Haubold, Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium: S. 13, Abb. 10 (1, 2).
1971 b *A. salamandroides*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Permosiles (Stefan und Rotliegendes) des Thüringer Waldes: S. 19, Abb. 5 (1).
1973 b *A. salamandroides*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Perm Europas: S. 7, Bild 6, 7.
1974 *A. salamandroides*. — Haubold, Die fossilen Saurierfährten: S. 63, 64, 75, 80, 96, 153; Abb. 39 (1), 48 rechts.

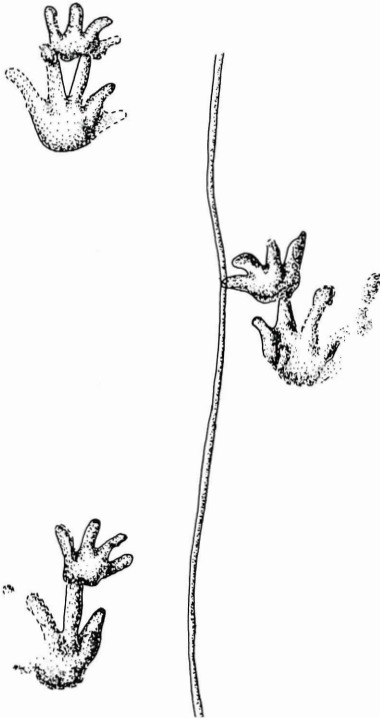


Abb. 1: *Anthichnium salamandroides* (Geinitz, 1861), Sechsfußbild, ca. 1,33 X. PIM K 6.

Holotypus: DM 5 (167/7)

Locus typicus: Podkrkonose Piedmont Becken — Horni Kalná

Stratum typicum: Ob. Libstat Serie, Kalná Horizont, Unt. Perm

Material: Unterer Fundhorizont — PIM K 8, PIM K 9

Oberer Fundhorizont — PIM K 6, PIM K 7, PIM K 29

Beschreibung: Quadrupede, in den Proportionen und in der Morphologie sehr Salamander-ähnliche Fährte mit ausgesprochen alternierender Anordnung der Einzelfährten. Der Fuß ist sehr dicht hinter der Hand eingetreten, so daß randlich primäres Übertreten beinahe die Regel ist. Die Gangbreite der Hände ist etwas geringer als die der Füße, damit wird der Schrittwinkel größer: er beträgt bei den Händen durchschnittlich 106, bei den Füßen 93 Grad. Das Verhältnis Stride: Fußlänge liegt bei 4,8:1, Stride: Rumpflänge bei 1,6:1. Eine schwach sinusförmig gebogene Schwanzschleifspur ist vorhanden.

Die pentadactylen Fußindrücke erscheinen je nach Untergrund plantigrad bis subdigitigrad. Die Zehenlängen nehmen annähernd gleichmäßig von I nach IV zu; Zeh IV ist am längsten, Zeh V wird nach außen abgespreizt — Winkel IV/V ca. 45 Grad — und ist etwa noch so lang wie Zeh II. Die Zehenenden sind rund und ohne Anzeichen von Krallen oder Klauen. Die Sohle erscheint subquadratisch. Die Füße sind insgesamt gerade nach vorne orientiert; die Fußlängen liegen zwischen 10,5 und rund 20 mm.

Die Hände sind deutlich kleiner als die Füße und sind tetradactyl mit längstem Zeh III. Die Zehenenden sind rund und nicht mit Krallen oder Klauen bewehrt. Die Sohle erscheint wie bei den Füßen subquadratisch. Sowohl bei den Händen als auch bei den Füßen ist in der Regel Zeh I am stärksten eingedrückt und proximal von ihm kann ein Basispolster sichtbar sein.

Beziehungen: Die wesentlichen Übereinstimmungen des untersuchten Materials mit dem Typus-Material liegen in der alternierenden Anordnung der Einzelfährten, dem beinahe regelmäßigen Übertreten der Hände durch die Füße, den vierzehigen Händen und den schlanken, gerade nach vorne ausgerichteten Füßen. Die gewonnenen Meßwerte (Tab. 1) tendieren sowohl zu den Werten des Typus aus dem Podkrkonose Piedmont Becken als auch zu dem thüringischen Material GN 2019 hin.

Zur Artabgrenzung gegenüber dem morphologisch ähnlichen *Amphisauropus imminutus* können die genannten Kriterien herangezogen werden, insbesondere jedoch die durchschnittlich kleineren, schlankeren und gerade nach vorne orientierten Füße, die vierzehigen Hände und die behendere Fortbewegung, die in dem Verhältnis Stride: Rumpflänge (oder Stride: Fußlänge) zum Ausdruck kommt.

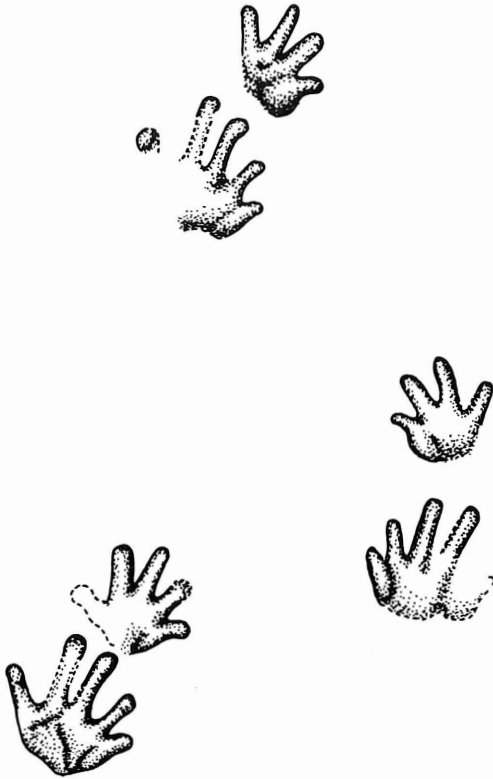
Bemerkungen: Die vierzehigen Hände weisen *Anthichnium salamandroides* eindeutig als Fährte eines Amphibiums aus.

Amphisauropus latus Haubold, 1970 (Abb. 2; Tab. 1).

1900 *Ichnium pachydactylum* von Friedrichroda. — Pabst, Beiträge zur Kenntnis der Tierfährten in dem Rotliegenden Deutschlands I: S. 59.

1970 *Amphisauropus latus*. — Haubold, Versuch einer Revision der Amphibienfährten des Karbon und Perm: S. 103, Bild 7 A—C, 18, 19, Maße: Tabelle 6.

Abb. 2: *Amphisauropus latus* Haubold, 1970, Sechsfußbild ca. 2/3 X. SSN 1.



- 1971 a *A. latus*. — Haubold, *Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium*: 5. 20, Abb. 14 (8-10).
1971 b *A. latus*. — Haubold, *Die Tetrapodenfährten aus dem Permiles (Stefan und Rotliegendes) des Thüringer Waldes*: S. 22, Abb. 1.
1973 b *A. latus*. — Haubold, *Die Tetrapodenfährten aus dem Perm Europas*: S. 10, Bilder 14—16.
1974 *A. latus*. — Haubold, *Die fossilen Saurierfährten*: S. 29, 75, 78, 82, 96, 152, 153, Abb. 46 (2), 50.

Holotypus: SW/AF 2

Paratypus: GN 1990/91

Locus typicus: Thüringer Wald: Friedrichroda — Kesselgraben?

Stratum typicum: Autun — ? Goldlauterer Schichten

Material: Oberer Fundhorizont — SSN 1, PIM K 10, PIM K 11, PIM K 12.

Die am besten erhaltene und typischste Fährte dieser Art befindet sich auf der Fährtenplatte, die mir Herr Stapf (Nierstein) freundlicherweise zur Verfügung stellte.

Beschreibung: Quadrupede Fährte mit nur schwach alternierender Anordnung der Einzelfährten. Die Füße sind stets dicht hinter den Händen eingetreten, ohne diese jedoch randlich primär zu übertreten. Die Hände weisen eine geringere Gangbreite als die

Füße auf, dementsprechend mißt ihr Schrittwinkel durchschnittlich 92 Grad, der der Füße dagegen nur rund 86 Grad. Das Verhältnis Stride: Rumpflänge liegt bei 1,3:1; Stride: Fußlänge bei 4,0:1. Eine Schwanzschleifspur ist nicht sichtbar.

Die Füße sind plantigrad bis semiplantigrad und pentadactyl mit gleichmäßiger Längenzunahme der Zehen I bis IV, Zeh V liegt gegenüber der Hauptachse zurück und wird nach außen abgespreizt—Winkel I/V etwa 83 Grad; Zeh V ist noch ungefähr so lang wie Zeh II. Die Zehen enden rund und sind nicht mit Krallen oder Klauen bewehrt. Bei den Füßen wird ein starkes Belastungsgefälle von medial nach lateral deutlich.

Die Handeindrücke erscheinen stärker plantigrad und gleichmäßiger belastet als die Fußeindrücke. Im Eindruck erscheinen in der Regel nur die Zehen I bis IV, Zeh V ist im günstigsten Falle nur mit seinem distalen Teil eingedrückt. Wie bei den Füßen liegt Zeh V gegenüber der Hauptachse zurück und wird weit nach außen gespreizt —Winkel I/V kann bis 135 Grad betragen. Im Gegensatz zu den Füßen scheint bei den Händen Zeh III am längsten zu sein, Zeh V erreicht noch ungefähr die Länge von II. Die Zehenendigungen sind rund und ohne Anzeichen von Krallen oder Klauen. Die Handachse ist oft stark einwärts gedreht. Proximal wird der Handeindruck nur unscharf begrenzt. Die Hand ist insgesamt etwas kleiner als der Fuß.

Beziehungen: Morphologisch stimmt das bearbeitete Material recht gut mit dem thüringischen Typus-Material überein. Bezeichnend ist in allen Fällen der dicht hinter der Hand eingetretene Fuß, die oft starke Einwärtsdrehung der Hände, der breitere als lange Fußbau, das charakteristische Belastungsgefälle von medial nach lateral — speziell bei den Fußeindrücken — und der gegenüber der Hauptachse zurückliegende V. Zeh. Erhebliche Differenzen ergeben sich aus den unterschiedlichen Größenverhältnissen.

Die Fußlänge des Typus SW/AF 2 ist mit 52 mm angegeben, die insgesamt bekannten Fußlängen mit 24 bis 52 mm; somit liegt das von mir bearbeitete Material (Tab. 1) an der untersten Grenze des Dimensionsbereiches dieser Art. Nach den von Haubold (1973) angewendeten Kriterien für die Artabgrenzung *A. latus* zu *A. imminutus* — u. a. unterschiedliche Divergenz der Hand- und Fußachsen einer Seite und Größe der Fußzehenwinkel I/V bzw. I/IV — müßte die hier bearbeitete Fährte eher der kleineren Art *A. imminutus* zugeordnet werden. Vergleiche von Morphologie und Fährtenproportionen machen eine solche Artzuweisung jedoch unwahrscheinlich. Es muß aber betont werden, daß wir uns hier sicherlich in einem Übergangsfeld zwischen den beiden Arten befinden, wobei jedoch die Tendenzen zu *A. latus* überwiegen.

Eine Verwechslung mit Vertretern anderer Gattungen ist recht groß, denn sowohl *Amphisauroides*- als auch *HyZozidichnus*-Fährten können zusammen mit *Amphisauropus* mit gemeinsamen Merkmalen beschrieben werden (Haubold 1973). *Amphisauroides* unterscheidet sich von *Amphisauropus* dadurch, daß hier die Zehen III und IV gleichlang oder III länger sein sollen, ferner soll in der Regel eine Schwanzschleifspur vorhanden sein. Bei *Hyloidichnus* sind die Zehen länger und schlanker, die Sohle schmalere und nur relativ leicht eingedrückt (Haubold 1973).

Amphisauropus imminutus Haubold, 1970 (Abb. 3; Tab. 1 und 2)

1895 *Saurichnites comaeformis*. — Fritsch, Über neue Wirbeltiere aus der Permformation Böhmens nebst einer Übersicht der aus derselben bekannt gewordenen Arten: S. 6.

Tabelle 1: Maße von *Anthichnium salamandroides*, *Amphisauropus latus* und *Amphisauropus imminutus*

			<i>Anthichnium salamandroides</i>		<i>Amphisauropus latus</i>		<i>Amphisauropus imminutus</i>	
			PIM K6	PIM K8	SSN 1	PIM K14		
Pace Abstand Hand—Fuß Gangbreite ivumpriange	Fuß Hand Fuß Hand	[mm]	52,6	96,8	108,3	84,7		
			36,6	62,8	79,3	67,1		
			32,5	58,0	74,5	61,2		
			7,8	9,5	27,9	27,4		
			25,5	41,0	58,1	49,9		
			20,1	33,7	52,2	40,1		
			32,6	54,6	81,0	69,6		
Schrittwinkel	Fuß	[Grad]	89,6	97,0	86,2	78,8		
	Hand		105,5	107,3	92,3	93,2		
Zeh III zur Mittellinie	Fuß Hand		(+)-(-) 0 - + 17	0	± 0 +28 bis +40	-		
Fuß Länge Breite	Hand	[mm]	(11,0)	(20)	27	-		
			(10,5)	-	29	-		
Hand Breite		[mm]	(7,5)	-	22	16		
			(8,5)	-	(25)	-		
Fuß Zeh I II III IV V	Hand Zeh	[mm]	(2,5) 2,2	- -	5,5 5,0	-	3,0	
			4,0 2,7	- -	8,5 7,5	-	5,5	
			5,0 3,2	- -	12,5 10,0	-	6,0	
			5,5 3,2?	- -	14,0 8,5	-	5,0	
			4,2 -	- -	9,0 7,0	-	-	
Zehenwinkel	Fuß	[Grad]	78	-	50	-		
	Hand		-	-	83	-		
Stride: Fußlänge		[Grad]	110	-	83	-		
			-	-	(120)	-		
Stride: Rumpflänge			4,8 : 1	4,8 : 1	4,0 : 1	-		
			1,6 : 1	1,7 : 1	1,3 : 1	1,2 : 1		

Tabelle 2: Maße von *Amphisauropus imminutus*, *Gilmoreichnus brachydactylus* und *Gilmoreichnus minimus*

		<i>Amphisauropus imminutus</i>	<i>Gilmoreichnus brachydactylus minimus</i>					
		PIM K16	PIM K22	PIM K23				
Stride Pace Abstand Hand—Fuß Gangbreite Rumpflänge	Fuß Hand Fuß Hand }	[mm]	75,5	106,0	55,0			
			63,0	86,8	41,8			
			54,7	82,5	38,5			
			23,3	33,6	10,5			
			49,5	71,5	31,3			
			38,5	58,5	29,6			
63,0	(86,6)	37,5						
Schrittwinkel	Fuß	[Grad]	75,5	76,0	79,7			
	Hand		91,5	—	88,5			
Zeh III zur Mittellinie	Fuß	i-q j-	—	0- + 10	—			
	Hand	- -	—	+ 32	—			
Fuß Hand	Länge Breite Länge Breite	}	[mm]	25	29	(13)		
				25	26	—		
—	—	—	23,5	—				
—	—	—	23,5	—				
Fuß Zeh I II III IV V	Hand Zeh	[mm]	—	—	5,5	-	—	—
			—	—	9,5	5,5	—	—
			—	—	14	(7,0)	—	—
			—	—	17	(8,0)	—	—
			—	—	(10)	(7,5)	—	—
Zehenwinkel	Fuß	I-IV I-V	[Grad]	—	41	(55)		
	Hand	IV V	[Grad]	—	74	(100)		
				—	47	(60)		
				—	—	—		
Stride: Fußlänge				3,0 : 1	3,6 : 1	(4,2 : 1)		
Stride: Rumpflänge				1,2 : 1	(1,2 : 1)	1,4 : 1		

Bemerkung zu den Tabellen: Die Zusammenstellung der Tabellen erfolgte nach Haubold. Die Werte sind Durchschnittswerte.

- 1970 *Amphisauropus imminutus* n. sp. — Haubold, Versuch einer Revision der Amphibienfährten des Karbon und Perm: S. 103, Bild 7 D, 20, Maße: Tabelle 6.
- 1971 a *A. imminutus*. — Haubold, Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium: S. 20, Abb. 14 (5—7).
- 1971 b *A. imminutus*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Permosiles (Stefan und Rotliegendes) des Thüringer Waldes: S. 23, Abb. 2 (1), 15.
- 1973 b *A. imminutus*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Perm Europas: S. 11, Bilder 17 bis 21; Tab. 1, Sp. 8.
- 1974 *A. imminutus*. — Haubold, Die fossilen Saurierfährten: S. 75, 78, 79, 84, 153; Abb. 46 (1), 47 (1), 52 oben.

Holotypus: GN/JF 20

Paratypus: GN/JF 52

Locus typicus: Thüringer Wald: Kühles Tal bei Friedrichroda.

Stratum typicum: Autun — Oberhofer Schichten.

Material: Oberer Fundhorizont — PIM K 13, PIM K 14

Unterer Fundhorizont — PIM K 15, PIM K 16

Beschreibung: Quadrupede Fährte mit schwach alternierender Anordnung der Einzel-fährten. Die Füße sind stets dicht hinter den Händen eingetreten, jedoch kaum randlich primäres Übertreten. Die Gangbreite der Hände ist geringer als die der Füße, ihr Schrittwinkel beträgt ca. 93 Grad, der der Füße rund 78 Grad. Das Verhältnis Stride:

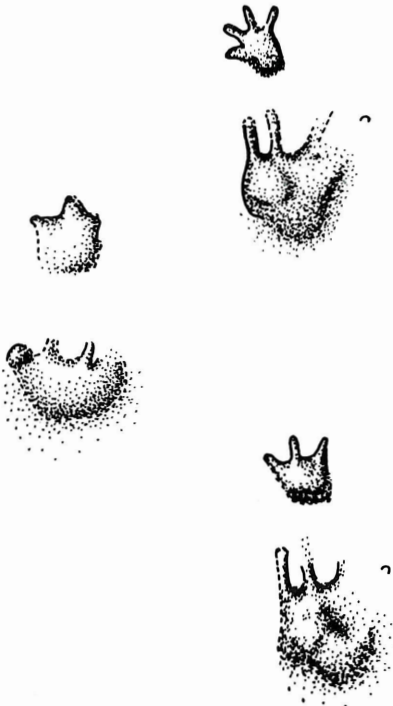


Abb. 3: *Amphisauropus imminutus* Haubold, 1970, Sechsfußbild ca. 2/3 X. PIM K 14.

Fußlänge liegt bei 3:1, Stride: Rumpflänge bei 1,2:1. Es sind keine Anzeichen einer Schwanzschleifspur vorhanden. Die pentadactylen Fußindrücke lassen eher auf eine semiplantigrade als auf eine plantigrade Fußhaltung schließen. Unter Berücksichtigung aller Einzelfährten kann folgendes über die Anordnung und Längenverhältnisse der Zehen gesagt werden: Die Zehenlängen nehmen von I nach IV recht gleichmäßig zu; Zeh IV ist am längsten. Die Zehen I und II sind gerade nach vorne bzw. gering nach innen (zur Mittellinie) orientiert, während III und IV nach außen geneigt sein können.

Zeh V liegt gegenüber der Hauptachse zurück und wird nach außen abgespreizt: Winkel I/V ca. 60 Grad. Die Zehen enden rund und zeigen keine Anzeichen von Krallen oder Klauen, sie können jedoch durch „Gleitspuren“ stark verlängert erscheinen. Die Fußbreite entspricht ungefähr der Fußlänge. Da aus den Fußindrücken ein starkes Belastungsgefälle von medial nach lateral abzulesen ist — in der Regel erscheinen nur die inneren, stärker belasteten Zehen I und II vollständig und deutlich im Eindruck —, scheint die Hauptlast auf den inneren Fußpartien geruht zu haben. Somit erscheinen die proximalen und äußeren lateralen Begrenzungen meistens unscharf und die Zehen nicht deutlich von der Sohle abgesetzt.

Die Hände sind generell mehr einwärts gedreht als die Füße und sind auch stärker plantigrad. Sie sind vermutlich pentadactyl, im Eindruck erscheinen jedoch meistens nur drei Zehen. Zeh III scheint am längsten zu sein und V kann wie bei den Füßen zurückliegen und nach außen gespreizt sein. Die Zehen enden rund und sind nicht mit Krallen oder Klauen bewehrt. Die kleine Sohle wird proximal deutlicher begrenzt als bei den Fußindrücken. Insgesamt sind die Hände deutlich kleiner als die Füße.

Beziehungen: Nach Haubold (1973) wurde *Amphisauropus imminutus* im Podkrkonose Piedmont Becken mitunter als *Anthichnium salamandroides* angesprochen. Neuere Funde aus den Oberhofer Schichten des Thüringer Waldes brachten jedoch klar zum Vorschein, daß sich *Amphisauropus imminutus* sicher gegen *Anthichnium salamandroides* abgrenzen läßt, so etwa durch seine etwas schwerfälligere Fortbewegungsart und durch die Neigung der Fußachse, die entweder zur Mittellinie hin oder von ihr weg gerichtet ist. Das bearbeitete Material bestätigt im wesentlichen diese Unterscheidungskriterien. Schwieriger erscheint die Abgrenzung gegenüber *A. latus* und Spezies von *Amphisauroides* bzw. *Hyloidichnus*. Meines Erachtens zeichnet sich *A. latus* gegenüber *A. imminutus* durch seinen deutlich breiteren als langen Fußbau, durch seine stärkere Tendenz zu plantigrader Fußhaltung und durch seine im Verhältnis zu den Füßen nur wenig kleineren Hände aus. Der Fußbau von *A. imminutus* ist nicht oder nur unwesentlich breiter als lang, die Füße zeigen eher semiplantigrade als plantigrade Haltung und die Hände erscheinen gegenüber den Füßen erheblich kleiner.

Haubold (1973) unterscheidet die beiden *Amphisauropus*-Arten auf Grund von Unterschieden in der Divergenz der Hand- und Fußachsen, in den Werten für die Fußzehnwinkel, in der Art der Fußhaltung (plantigrad bzw. semiplantigrad) und in den Fußlängen. Die Unterscheidungskriterien gegen *Amphisauroides* und *Hyloidichnus* wurden bereits bei der Behandlung von *A. latus* genannt.

Die gewonnenen Meßwerte sind durchaus vergleichbar mit denjenigen des thüringischen Paratypus GN/JF 52. Ein morphologischer Vergleich (anhand von Fotografien) mit Material von Albendorf (Wambierzyce), Rossitz bei Brünn und aus dem Thüringer Wald gibt nur wenige Anhaltspunkte. In allen Fällen sind jedoch identische Belastungsverhältnisse zu verzeichnen, so das starke Belastungsgefälle von medial nach lateral



Abb. 4: *Dromopus lacertoid.es* (Geinitz, 1861),
Einzelfährte, ca. 0,93 X. PIM K 19.



Abb. 5: *Dromopus lacertoides*, Einzelfährte, Untere Lebacher Schichten, Langer Berg bei
Odernheim am Glan. PIM K 19.

und die unscharf fixierten proximalen Begrenzungen. Der Thüringer Paratypus GN/JF 52 zeigt deutlich eine Schwanzschleifspur, deren Überlieferung jedoch wahrscheinlich besonders günstigen (äußeren) Umständen zu verdanken ist.

Bemerkungen: Haubold (1973) stellt die Erzeuger von *Amphisauropus*-, *Amphisauroides*- und *Hy/oz'dzchrms*-Fährten in die Reptil-Unterklasse *Cotylosauria*.

Dromopus lacertoides — (Geinitz, 1861) (Abb. 4 und 5)

- 1861 *Saurichnites lacertoides* n. sp. — Geinitz, *Dyas I*: S. 4, 5, Taf. 2 (2), 3.
 1955 cf. *Ichnium dolichodactylum*. — Reineck, *Marken, Spuren und Fährten in den Waderner Schichten (ro) bei Martinstein/Nahe*: S. 87, Taf. 10 (1, 2).
 1971 a *Dromopus lacertoides*. — Haubold, *Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium*: S. 32, Abb. 18 (1—3).
 1971 b *D. lacertoides*. — Haubold, *Die Tetrapodenfährten aus dem Permosiles (Stefan und Rotliegendes) des Thüringer Waldes*: S. 29, Abb. 16.
 1973 b *D. lacertoides*. — Haubold, *Die Tetrapodenfährten aus dem Perm Europas*: S. 15-18, Bilder 29-32; Tab. 3, Sp. 1 bis 6.
 1974 *D. lacertoides*. — Haubold, *Die fossilen Saurierfährten*: S. 6, 63, 70, 75, 78, 96, 153; Abb. 2, 43, 46 (4).

Holotypus: DM 8—10 (Geinitz 1861; Pabst 1908, Taf. 33—34—1)

Locus typicus: Podkrkonose Piedmont Becken (CSSR): bei Horní Kalná

Stratum typicum: Libstat Serie, rote Sandsteine und Kalná Horizont

Material: Unterer Fundhorizont — PIM K 17, PIM K 18

Nahe dem oberen Fundhorizont — PIM K 19

Leider ist diese Fährtenart bisher nur in Einzelfährten und einzelnen Eindrücken überliefert. Die typischste und am besten erhaltene Einzelfährte wurde von G. Dreyer (Mainz) als Lesestein in der Nähe des oberen Fundhorizontes gefunden und zur Bearbeitung überlassen.

Beschreibung: Der Fußabdruck ist annähernd vollständig erhalten und mit ca. 55 mm relativ groß; der kleinere Handabdruck liegt so dicht vor dem Fußabdruck, daß er randlich von diesem partiell „überlagert“ wird. Der Handabdruck ist nur unvollständig erhalten.

Der Fußabdruck erscheint semiplantigrad und pentadactyl mit medialwärts gekrümmten Zehen. Die Zehenlängen nehmen von I nach II schwach, von II nach IV sprunghaft zu. Der längste Zeh IV ist mehr als doppelt so lang wie Zeh II. Von Zeh V ist nur seine Basis erhalten, so daß über seine Länge nichts ausgesagt werden kann, er scheint jedoch stark nach außen gespreizt zu sein. An den Zehen sind Einschnürungen sichtbar, die vermutlich Polstergrenzen an Gelenken darstellen, die Erhaltung läßt aber keine Rückschlüsse auf die Phalangenzahl zu. Die kleine, schmale Sohle wird lateral und proximal nur undeutlich begrenzt.

Der undeutlichere Handabdruck ist subdigitigrad und ebenfalls pentadactyl. Die Zehenanordnung und die relativen Zehenlängen verhalten sich wie bei dem Fußabdruck.

Die Handzehen erscheinen schlanker als die Fußzehen und sind nur schwach medialwärts gekrümmt. Der deutlich sichtbare V. Zeh wird in charakteristischer Weise weit

nach außen abgespreizt: Winkel IV/V rund 85 Grad. Weder Hand- noch Fußzehen weisen Krallen oder Klauen auf. Die kleine Sohle ist noch undeutlicher erkennbar als beim Fußeindruck.

Beziehungen: *D. lacertoides* ist durch seine kleine, stets nur leicht eingedrückte Sohle, seine starke Längenzunahme der Zehen von II nach IV, die meist in charakteristischer Weise einwärts gebogen sind, seine bezeichnende Abspreizung des V. Zehes und durch das partielle Übertreten des Handeindrucks durch den Fuß so hinreichend charakterisiert, daß eine systematische Zuordnung an Hand weniger Einzelfährten korrekt sein kann. In den genannten Merkmalen stimmt das bearbeitete Material mit dem Typus-Material überein. Die Gefahr einer Verwechslung mit Vertretern anderer Gattungen ist auf Grund der charakteristischen Morphologie so gut wie ausgeschlossen.

Innerhalb der Gattung *Dromopus* kann nach Haubold (1973) kein sinnvoller Unterschied festgestellt werden, so daß Arten nur regional auszuhalten sind. *D. lacertoides* bezeichnet die Vorkommen aus dem Stefan und Autun Europas.

Bemerkungen: Als Erzeuger bezeichnet Haubold die Araeosceliden, deren stratigraphische Verbreitung sich mit der von *D. lacertoides* decken soll.

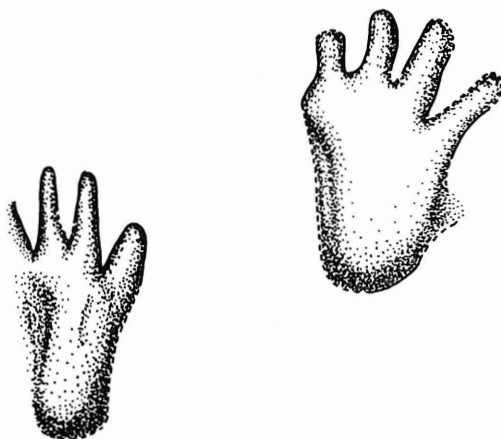


Abb. 6: *Dimetropus leisnerianus* (Geinitz, 1863), ? Handeindruck und ? Fußeindruck, ca. 0,26 X. PIM K 20.

Dimetropus leisnerianus (Geinitz, 1863) (Abb. 6 und 7)

- 1863 *Saurichnites leisnerianus* n. sp. — Geinitz, Beiträge zur Kenntnis der organischen Überreste in der Dyas: S. 389, Taf. 4 (5).
- 1971 a *Dimetropus leisnerianus*. — Haubold, Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium: S. 34, Abb. 6 (5—9).
- 1971 b *D. leisnerianus*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Permosiles (Stefan und Rotliegendes) des Thüringer Waldes: S. 32, Abb. 9.
- 1973 b *D. leisnerianus*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Perm Europas: S. 20, Bilder 36-39, Tab. 5.
- 1974 *D. leisnerianus*. — Haubold, Die fossilen Saurierfährten: S. 75, 87, 88, 93, 96, 98, 153; Abb. 54 (5-11), 55.

? Holotypus: DM ohne Nr. oder WZ 185/4 (Pabst 1908, Taf. 28—1,29).

Locus typicus: Innersudetische Mulde, Polen: Wambierzyce (Albendorf), bei Nowa Ruda.

Stratum typicum: Autun — II. Rotliegend-Zyklus, Wa/chia-Schiefer.

Material: Oberer Fundhorizont — PIM K 20, PIM K 21.

Auch von dieser Fährtenart konnte keine vollständige Fährte geborgen werden.

Beschreibung: Quadrupede Fährte, in der die Einzelfährten vermutlich nicht alternierend angeordnet sind, sondern die bland- und Fußindrücke der rechten und linken Seite liegen sich wechselseitig gegenüber. Der Abstand von Hand- und Fußindrücken der gleichen Seite kann bis 150 mm betragen, die Fußlängen können 144 mm erreichen. Der Stride liegt bei ca. 477 mm, das Verhältnis Stride: Fußlänge beträgt somit rund 3,3:1.

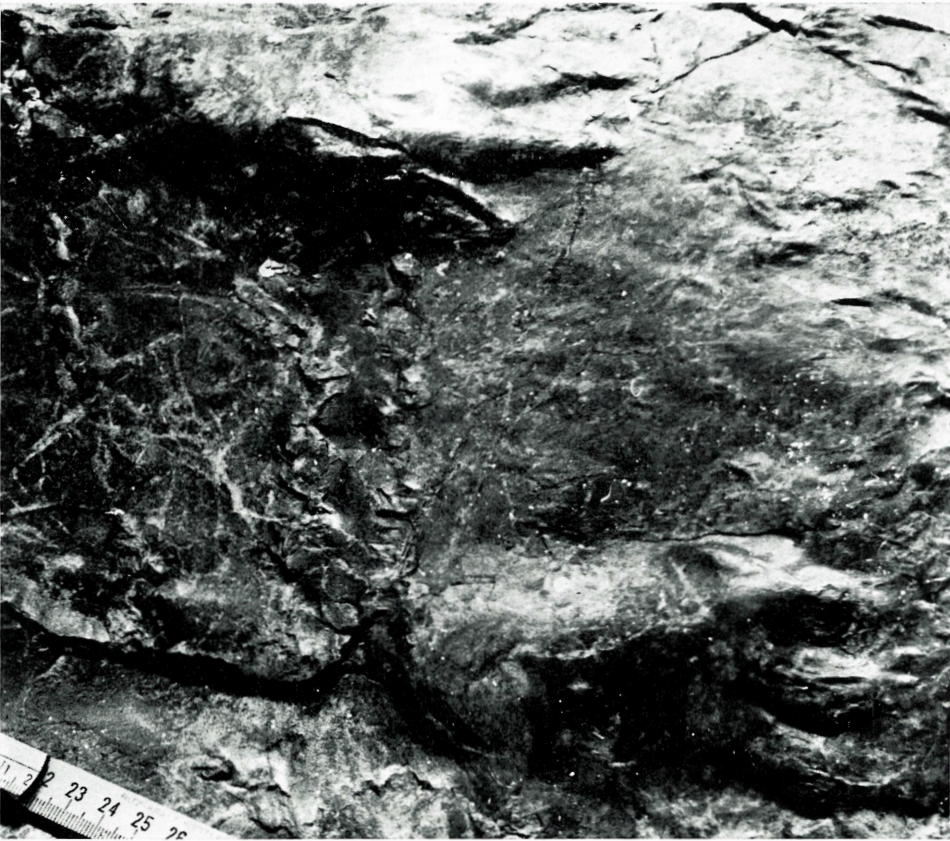


Abb. 7: *Dimetropus leisnerianus*, ? Handeindruck und ? Fußeindruck, Untere Lebacher Schichten, Langer Berg bei Odernheim am Glan. PIM K 20.

Bei günstiger Erhaltung sind die Füße plantigrad und (vermutlich) pentadactyl, deutlich sichtbar sind jedoch meistens nur die Zehen I bis IV. Die Zehenlängen nehmen von I bis IV gleichmäßig zu, Zeh ? IV ist am längsten. Zeh V scheint weit zurückzuliegen und leicht nach außen zu zeigen. Die Zehen II und III können etwas nach innen gebogen sein. Gemessen an der Größe des Gesamteindrucks sind die Zehen verhältnismäßig schlank. Die in anteroproximaler Richtung sich lang erstreckende Sohle macht mehr als die Hälfte des Gesamteindrucks aus. Proximal der Zehen II bis ? V liegt die ausgeprägte Ferse; proximal von Zeh I liegt eine charakteristische Einbuchtung des Reliefs, die etwa auf eine intertarsale Gelenkung hinweist. Die Fußzehen können mit kräftigen Klauen bewehrt gewesen sein.

Die etwas kleinere Hand zeichnet sich durch ihre schlankere Gestalt aus. Zeh I weist nach innen, während die sich nach distal kegelförmig verjüngenden Zehen II und III gerade nach vorn orientiert sind. Die Zehenlängen nehmen von I nach III zu; gemessen an Zeh I scheint die Längenzunahme nicht gleichmäßig zu erfolgen. Zeh IV ist an der Plattengrenze nur noch andeutungsweise erkennbar. Anzeichen von Krallen oder Klauen fehlen. Im Gegensatz zum Fußeindruck liegt die markante Ferse weiter innen, sie scheint also auf den Bereich proximal der Zehen II und III beschränkt zu sein. Eine Einbuchtung des Reliefs ist in dem äußeren Handbereich zu erkennen. Wie die Fußachse ist auch die Handachse weitgehend gerade nach vorne orientiert. Weitere Aussagen, insbesondere über die Zehenzahl, müssen noch zurückgestellt bleiben.

Beziehungen: Vollständige plantigrade Eindrücke von *D. leisnerianus* sind hinreichend genug durch die lang ausgedehnte Sohle und die markante Ferse charakterisiert. Ähnlich große Fußeindrücke zeigt nur noch *Ichniotherium cottae*, das sich aber durch seinen etwa so langen wie breiten Fußbau mit eiförmiger quer ausgedehnter Ferse eindeutig von *D. leisnerianus* unterscheiden läßt.

Morphologische Vergleiche werden bei *D. leisnerianus* durch eine große Anzahl Gang- und Überlieferungs-bedingter Variationsmöglichkeiten (Haubold 1971, S. 33, Abb. 9; 1973, S. 21) erschwert. Die oben genannten morphologischen Merkmale können jedoch eindeutig bei den Fährten des Tambacher Materials (Pabst 1908, Taf. 9, 10 (2—4),



Abb. 8: *Gilmoreichnus brachydactylus* (Pabst, 1900), zusammengehörige Einzelfährten der rechten und linken Seite, ca. 0,93 X. PIM K 22.

11—14, 15 (1), 16, 17) erkannt werden. Die Identität der Fährten des Tambacher Materials mit denen der GEiNirzschens Originalhandstücke wurde von Haubold (1973) noch einmal herausgestellt, nachdem dies bereits Nopcsa 1923 erkannt hatte.

Bemerkungen: Nach Haubold (1973) waren carnivore Pelycosaurier die Erzeuger dieser Fährten.

Gilmoreichnus brachydactylus (Pabst, 1900) (Abb. 8; Tab. 2)

- 1900 *Ichnium brachydactylum* nov. von Tabarz. — Pabst, Beiträge zur Kenntnis der Tierfährten in dem Rotliegenden Deutschlands I: S. 60.
- 1971 a *Gilmoreichnus brachydactylus*. — Haubold, Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium: S. 34, Abb. 20 (2).
- 1971 b *G. brachydactylus*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Permosiles (Stefan und Rotliegendes) des Thüringer Waldes: S. 26, Abb. 5 (4).
- 1973 b *G. brachydactylus*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Perm Europas: S. 18, 19; Bilder 33, 34, Tab. 4, Spalte 1—3.
- 1974 *G. brachydactylus*. — Haubold, Die fossilen Saurierfährten: S. 75, 78, 79; Abb. 46 (6), 47 (2).

Holotypus: GN 1875

Paratypus: GN/JF 17

Locus typicus: Thüringer Wald; Steinbruch am Hübel bei Tabarz

Stratum typicum: Ob. Autun — Obere Goldlauterer Schichten

Material: Oberer Fundhorizont — PIM K 22

Beschreibung: Quadrupede Fährte mit schwach alternierender Anordnung der Einzelfährten. Kein oder kaum Übertreten der Hände durch die Füße. Der Schrittwinkel der Füße beträgt rund 76 Grad. Die Gangbreite der Hände ist erheblich geringer als die der Füße, somit liegt ihr Schrittwinkel schätzungsweise bei 86 Grad. Das Verhältnis Stride : Fußlänge beträgt ungefähr 3,6 : 1, Stride : Rumpflänge rund 1,2 : 1.

Eine schwache, kaum wahrnehmbare Erhebung (Negativerhaltung) in der Mitte zwischen den rechten und linken Einzelfährten könnte als Anzeichen einer Schwanzschleifspur gedeutet werden.

Die Fußindrücke sind plantigrad und pentadactyl mit längstem Zeh IV. Im Eindruck erscheinen die Zehen I bis IV mehr oder weniger vollständig, während Zeh V meistens fehlt bzw. nur mit seinem distalen Teil eingedrückt ist. Die stärkste Belastung tritt bei den inneren Fußpartien auf. Die Längenzunahme der Zehen erfolgt stetig von I nach IV. Zeh III ist der Mittellinie ungefähr parallel bzw. geringfügig zu ihr hin geneigt. Zeh IV kann leicht nach außen zeigen und in seinem distalen Bereich stark medialwärts gekrümmt sein. Zeh V liegt gegenüber der Hauptachse weit zurück und weist nach außen — Winkel I/V ca. 74 Grad, Zeh V ist noch ungefähr so lang wie II. Die Fußlängen betragen rund 29 mm.

Die Hände sind etwas kleiner und eindeutig pentadactyl. Sie zeigen geringere Tendenz zur plantigraden Haltung als die Füße. Im Gegensatz zu den Fußindrücken ist der äußere Handbereich stark belastet, so daß Zeh V sehr deutlich im Eindruck erscheint, während Zeh I nur andeutungsweise zu erkennen ist. Zeh IV ist am längsten. Die

Zehen II und III können stark nach innen gekrümmt sein, bei Zeh I kann die Einwärtskrümmung so stark sein, daß er sich im Eindruck kaum von der Sohle abhebt. Zeh V liegt gegenüber der Hauptachse zurück und wird nach außen abgespreizt: Winkel IV/V ca. 47 Grad. Die Sohle der Hände ist kleiner als die der Füße und vor allem proximal nicht so breit gerundet und deutlich begrenzt. Die Hände können weitgehend nach innen gedreht sein.

Beziehungen: Die Arten *G. brachydactylus* und *G. minimus* sind allein durch den beträchtlichen Größenunterschied hinreichend gegeneinander abgegrenzt. Als weiteres Unterscheidungsmerkmal kommt dem bei *G. minimus* gegenüber *G. brachydactylus* weiter zurückliegenden und stärker auswärts gerichteten V. Fußzehen besondere Bedeutung zu (Haubold 1973). Die Abgrenzung gegenüber *G. kablikae* ist in erster Linie nur regional begründet (Haubold 1973).

Morphologische Ähnlichkeiten bestehen zwischen *G. brachydactylus* und *Amphisauropus imminutus*. Doch unterscheidet sich *G. brachydactylus* eindeutig von *A. imminutus* durch die schärfer fixierte Sohle und die in charakteristischer Weise einwärts gebogenen IV. Zehen, daneben noch durch den durchschnittlich größeren Hand-/Fußabstand und durch die gleichmäßigere Belastung der Füße.

In den wesentlichen morphologischen Merkmalen stimmt das bearbeitete Material sehr gut mit dem thüringischen Paratypus GN/JF 17 überein. Die Meßwerte dagegen tendieren klar zu denen des Typus GN 1875 aus den Goldlauterer Schichten des Thüringer Waldes hin. Abweichungen in den Meßwerten sowohl gegenüber dem Typus als auch dem Paratypus resultieren aus der individuellen Verschiedenheit der Rumpflängen.

Bemerkungen: Haubold (1973) vermutet Ophiacodontia als Erzeuger der Fährte Gz7-*moreichnus brachydactylus*.

Gilmoreichnus minimus Haubold, 1973 (Abb. 9; Tab. 2)

1971 b ? *Foliipes caudatus*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Permosiles (Stefan und Rotliegendes) des Thüringer Waldes: S. 25, Abb. 5 (3).

1973 b *Gilmoreichnus minimus*. — Haubold, Die Tetrapodenfährten aus dem Perm Europas: S. 19, Bilder 3/6 links, Tabelle 4, Sp. 4.

1974 *G. minimus*. — Haubold, Die fossilen Saurierfährten: S. 75.

Holotypus: GN/JF 25

Locus typicus: Thüringer Wald; Kühles Tal bei Friedrichroda.

Stratum typicum: Autun — Untere Oberhofer Schichten

Material: Unterer Fundhorizont — PIM K 23, PIM K 24, PIM K 25, PIM K 26

Beschreibung: Quadrupede Fährte mit alternierender Anordnung der Einzelfährten. Die Füße sind stets dicht hinter den Händen eingetreten, randlich primäres Übertreten ist möglich. Die Gangbreite der Füße ist größer als die der Hände; die Schrittwinkel betragen somit bei den Füßen durchschnittlich 80 Grad, bei den Händen rund 88 Grad. Das Verhältnis Stride : Fußlänge beträgt ungefähr 4,23 : 1, Stride : Rumpflänge 1,46 : 1.

Die semiplantigraden Füße sind pentadactyl mit längstem Zeh IV. Im Eindruck erscheinen jedoch meistens nur die Zehen I bis IV. Die Zehenlängen nehmen gleichmäßig von I nach IV zu. Zeh V liegt gegenüber der Hauptachse zurück und wird nach außen

Abb. 9: *Gilmoreichnus minimus* Haubold, 1973, Sechsfußbild ca. 1,33 X. PIM K 23.

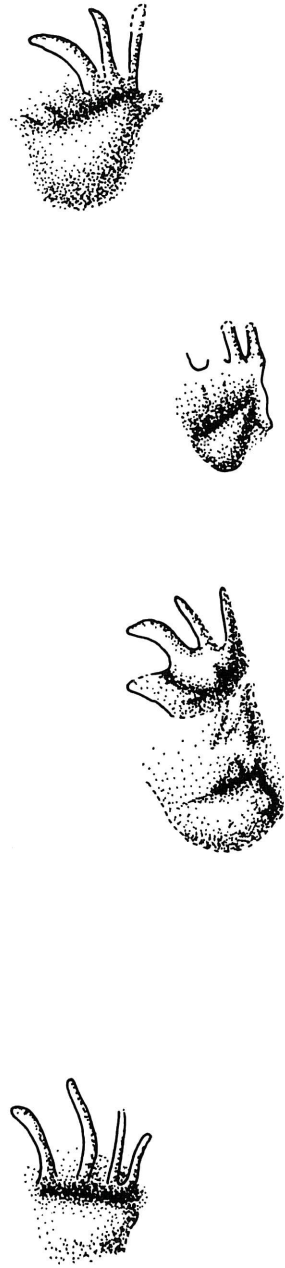


Abb. 10: cf. *Foliipes abscisus* Heyler & Lessertisseur, 1963, abgebildet sind nur die Eindrücke der linken Seite, ca. 1 X. PIM K. 28.

abgespreizt: Winkel I/V bis 100 Grad. Die Zehen enden spitz und scheinen mit Krallen bewehrt zu sein. Bei vollständigen, stärker plantigraden Fußindrücken zeigt die Sohle eine nach proximal lang ausgedehnte und sich kegelförmig verjüngende Form. Die Fußachsen sind mehr oder weniger gerade nach vorne orientiert, die Zehen können medialwärts gebogen sein. Die Fußlängen betragen bei vollständigen Eindrücken bis 17 mm. Die Hände sind etwas kleiner und stärker plantigrad als die Füße. Im Eindruck erscheinen meist nur die drei ersten Zehen, tatsächlich sind die Hände jedoch pentadactyl mit längstem Zeh IV. Die Zehenlängen nehmen gleichmäßig von I nach IV zu; Zeh V liegt zurück und wird nach außen abgespreizt: Winkel I/V bis 120 Grad. Die Zehen, besonders Zeh IV, können nach innen gebogen sein. Die Zehen enden spitz. Die Hände zeigen eine kleine, nicht proximal ausgedehnte Sohle. Die Begrenzungen der Eindrücke sind in den meisten Fällen undeutlich.

Beziehungen: In den Proportionen, aber auch in den wichtigsten morphologischen Merkmalen, z. B. bei der Form der Fußsohle, längste IV. Zehen, zurückliegender und weit nach außen gerichteter V. Fußzeh, stimmt das bearbeitete Material mit dem thüringischen Typus GN/JF 25 überein. Differenzen ergeben sich vor allem aus dem geringeren Hand-/Fußabstand und aus dem Fehlen einer Schwanzschleifspur, die bei dem Typus sehr gut ausgeprägt ist. Diese Unterschiede können jedoch Gang- und Überlieferungs-bedingt sein.

Gegenüber *G. brachydactylus* zeichnet sich *G. minimus* durch seine Kleinheit und durch den zurückliegenden und weiter auswärts gerichteten V. Fußzeh aus (Haubold 1973).

In den Proportionen der Fährten zeigen sich gewisse Ähnlichkeiten zu *Anthichnium salamandroides*. Bei ungefähr gleichen Fußlängen unterscheidet sich jedoch *Anthichnium salamandroides* durch seinen erheblich schlankeren Fußbau klar von *G. minimus*.

Bemerkungen: Haubold (1973) nimmt als Erzeuger sehr kleine Pelycosaurier oder Captorhinomorphen an.

Fährten unsicherer systematischer Stellung (Abb. 10 und 11)

Neben den bisher beschriebenen Fährtenarten treten ausschließlich im oberen Fundhorizont Fährten und Einzelfährten auf, die Beziehungen zu *Foliipes abscisus* bzw. zu *Hyloidichnus arnhardti* erkennen lassen.

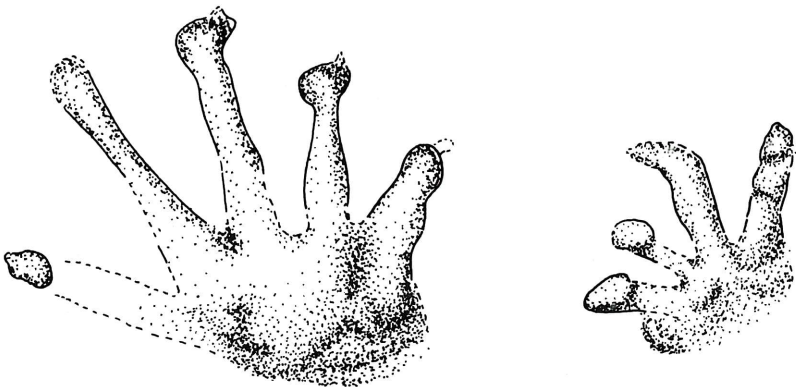


Abb. 11: cf. *Hyloidichnus arnhardti* (Haubold, 1973), links: Fußeindruck; rechts: Handeindruck, beide ca. 1,75 X. PIM K 27.

Foliipes abscisus ist eine der Faunenbesonderheiten im Becken von Lodeve, die von Heyler & Lessertisseur (1963) beschrieben wurde. Es ist jedoch bis heute nicht gelungen, die Fährten des Beckens von Lodeve sicher gegen die aus anderen Becken vorliegenden abzugrenzen (Haubold 1974). Somit muß *Foliipes abscisus*, bis umfangreichere Vergleiche speziell mit Thüringer Fährten möglich sind, als problematische Fährte eingestuft werden.

Hylozidichuus-Fährten kommen ebenfalls im Becken von Lodeve mit zwei Arten vor. Für die bisher einzige Form aus dem Thüringer Wald (Oberhofer Schichten, Niveau der jüngeren Quarzporphyre) stellte Haubold (1973) zwecks Kennzeichnung die neue Art *Hyloidichnus arnhardi* auf. Die mir aus dem oberen Fundhorizont vorliegenden Einzel-fährten entsprechen in ihren morphologischen Merkmalen *Amphisauropus*-Arten, zeichnen sich jedoch gegenüber diesen durch die zwar gleichmäßigeren, aber stets nur leicht eingedrückten Füße mit relativ schlankeren Zehen aus. Die Zehen sind oft nur mit ihren distalen Gliedern deutlich eingedrückt.

5. Die Faunenelemente und ihr stratigraphischer Aussagewert

Der einzig sicher nachweisbare Vertreter der Amphibien liegt mit *Anthichnium salamandroides* vor, dessen Erzeuger vermutlich einen harten Existenzkampf mit den das Faunenbild bestimmenden Reptilien zu bestehen hatte. Die Reptilien sind mit den Gattungen *Amphisauropus* (zwei Arten?), *Dromopus*, *Dimetropus* und *Gilmoreichnus* (zwei Arten) vertreten. Hinzu kommen als Fährten fraglicher systematischer Stellung ? *Foliipes* und ? *Hyloidichnus*. Eine dominierende Stellung innerhalb dieser Faunengemeinschaft dürfte dem nur vereinzelt auftretenden *Dimetropus leisnerianus* zugekommen sein. Seine Fußlänge von mehr als 140 mm weist ihn als das größte hier überhaupt vorkommende Reptil aus. Aufgrund der festgestellten sehr variablen Fortbewegungsgeschwindigkeiten und der spitzbekrallten Eindrücke ordnet Haubold (1973) *D. leisnerianus* carnivoren Pelycosaurierern zu, etwa *Dimetrodon*, der auch aus stratigraphischen Erwägungen in erster Linie in Betracht käme.

Im einzelnen setzt sich die Faunengemeinschaft des stratigraphisch tieferen Horizontes aus dem kleinen Amphib *Anthichnium salamandroides*, den kleinwüchsigen Reptilien *Gilmoreichnus minimus* und *Dromopus lacertoides* sowie *Amphisauropus imminutus* zusammen. Die größte Form von *Dromopus lacertoides* (Fußlänge: 55 mm) wurde in der Nähe des oberen Fundhorizontes gefunden.

Im oberen Fundhorizont gesellen sich zu diesen Formen noch die etwas größeren Reptilien *Amphisauropus latus* und *Gilmoreichnus brachydactylus* sowie die problematische Reptilfährte *Foliipes abscisus* und eventuell *Hyloidichnus arnhardi*. Zwischen diesen taucht vereinzelt das große Reptil *Dimetropus leisnerianus* auf.

Somit zeichnet sich der stratigraphisch höhere Fundhorizont durch die größere Mannigfaltigkeit der Formen und die in den Körpergrößen stärker variierende Gruppierung gegenüber dem tieferen Horizont aus.

Aus mehreren Arbeiten Haubolds und anderen Autoren, die den biostratigraphischen Aspekt der Ichnologie näher beleuchten, ist eine qualitativ hohe Normierung von Tetrapodenfährten für biostratigraphisch begründete Grenzziehungen abzuleiten. So basiert die Grenze Unteres/Oberes Autun im Thüringer Wald (in den Goldlauterer

Schichten) nicht ausschließlich auf makrofloristischen und palynologischen Gegebenheiten, sondern auch auf einem Wechsel der Fährtenfauna. Die Grenze wird mit dem ersten Auftreten von *Amphisauropus imminutus* gezogen. Oberes Autun wird im Thüringer Wald durch eine Faunenzusammensetzung mit: *Anthichnium salamandroides*, *Amphisauropus latus* und *imminutus*, *Gilmoreichnus brachydactylus* und *minimus*, *Dromopus lacertoides*, *Dimetropus leisnerianus*, *Hyloidichnus arnhardti* u. a. repräsentiert (Haubold 1974).

Die Grenze Autun/Saxon wird im Thüringer Wald anhand eines markanten Faunenwechsels zwischen Oberhofer und Tambacher Schichten fixiert. Hierbei kommt neben anderen Fährten *Dromopus lacertoides* besondere Bedeutung zu, der nach den bisherigen Erfahrungen (im Thüringer Wald) auf das Autun beschränkt zu sein scheint.

Gemessen an der stratigraphischen Verteilung der Fährten des Thüringer Waldes stellt die Fauna des Odernheimer Vorkommens beider Fundhorizonte Oberes Autun dar, wobei die höhere Profilposition des oberen Horizontes wie im Thüringer Wald durch eine reichhaltigere Fauna betont wird. Eine ganz ähnliche Fauna, wie sie hier vorliegt, ist im Thüringer Wald aus den Oberhofer Schichten im Niveau der älteren Quarzporphyre bekannt geworden.

Eine strenge Anwendung der im Thüringer Wald erarbeiteten biostratigraphischen Grenzziehung hätte zur Folge, daß durch das Auftreten des für Autun typischen *Dromopus lacertoides* in den Waderner Schichten deren bisherige Einstufung in das Oberrotliegende (Saxon) anzuzweifeln wäre. Zumindest tiefere Teile der Waderner Schichten müßten noch ins Autun gestellt werden (s. auch Haubold & Katzung 1975).

Schriften

- Andreas, D. & H. Haubold (1973): Erste Information über die Richtgrenze Unteres/Oberes Autun (Unteres Perm, Unterrotliegend) im Niveau der Goldlauterer Schichten des Thüringer Waldes. — Z. geol. Wiss., 1, S. 509—514, 1 Abb., Berlin.
- Andreas, D. & H. Haubold (1975): Die biostratigraphische Untergliederung des Autun (Unteres Perm) im mittleren Thüringer Wald — DDR. — Schriftenr. geol. Wiss., 3, S. 47—87, 8 Abb., 2 Tab., 18 Taf., Berlin.
- Andreas, D., H. Haubold & G. Katzung (1975): Zur Grenze Stefan/Autun (Karbon/Perm). — Z. geol. Wiss., 3, S. 699—714, 1 Abb., 4 Tab., Berlin.
- Fritsch, A. (1895): Über neue Wirbeltiere aus der Permformation Böhmens nebst einer Übersicht der aus derselben bekannt gewordenen Arten. — Sitz.-Ber. böhmisch. Ges. Wiss., math.-naturwiss. Kl., S. 1—17, Prag.
- Geinitz, H. B. (1861): Dyas I. 130 S., 42 Taf., Leipzig.
- (1863 a): Beiträge zur Kenntnis der organischen Überreste in der Dyas (oder permischen Formation zum Theil) und über den Namen Dyas. — N. Jb. Mineral., Geol., Paläontol., S. 385—398, Taf. 3—4, Stuttgart.
- Haubold, H. (1970): Versuch einer Revision der Amphibienfährten des Karbon und Perm. — Freib. Forsch.-H., C 260, S. 83—117, 23 Abb., 6 Tab., Leipzig.
- (1971 a): Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium. — Handb. der Paläoherpetologie, Teil 18, 124 S., 65 Abb., Stuttgart (Fischer).

- (1971b): Die Tetrapodenfährten aus dem Permosiles (Stefan und Rotliegendes) des Thüringer Waldes. — Abh. Ber. Mus. Naturkde. Gotha, S. 15—41, 17 Abb., Gotha.
- (1973b): Die Tetrapodenfährten aus dem Perm Europas. — Freib. Forsch. H., C 285, S. 5—55, 46 Abb., 5 Tab., Leipzig.
- (1974): Die fossilen Saurierfährten. — Die Neue Brehm Bücherei, 168 S., 94 Abb., 11 Tab., Wittenberg (Ziemsen).
- Haubold, H. & G. Katzung (1972a): Die Abgrenzung des Saxon. — Geologie, 21, S. 883-910, 7 Abb., 3 Tab., Berlin.
- (1972b): Das Typus-Gebiet der Autun/Saxon-Grenze im Thüringer Wald. — Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A 17, S. 849—863, 2 Abb., 7 Taf., Berlin.
- (1975): Die Position der Autun/Saxon-Grenze (Unteres Perm) in Europa und Nordamerika. — Schriftenr. geol. Wiss., 3, S. 87—138, 4 Abb., 14 Tab., Berlin.
- Heyler, D. & Lessertisseur, J. (1963): Pistes de tetrapodes Permians dans le region de Lodeve (Herauld). — Mem. Mus. nat. Hist, natur., n. ser., C 11, S. 125—222, Paris.
- Nopcsa, F. von (1923): Die fossilen Reptilien. — Fortschr. Geol. Paläontol., 2, 210 S., 6 Taf., Berlin.
- Pabst, W. (1900): Beiträge zur Kenntnis der Tierfährten in dem Rothliegenden „Deutschlands“. — Z. deutsch. geol. Ges., 52, S. 48—63, Berlin.
- (1908): Die Tierfährten in dem Rothliegenden „Deutschlands“. — Nova Acta Leopoldina, 89, S. 1—166, 36 Abb., 35 Taf., Halle.
- Reineck, H. E. (1955): Marken, Spuren und Fährten in den Waderner Schichten (ro) bei Martinstein/Nahe. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 101, S. 75—90, 2 Fig., Taf. 7—11, Stuttgart.
- Schmidtgen, O. (1927): Tierfährten im oberen Rotliegenden bei Mainz. — Paläontol. Z., 9, S. 101—109, 7 Abb., Berlin.
- (1928): Eine neue Fährtenplatte aus dem Rotliegenden von Nierstein am Rhein. — PalaeobioL, 1, S. 245—252, 2 Abb., 2 Taf., Wien/Leipzig.
- Stapf, K. & Sues H.-D. (1974): Der erste Nachweis der Reptilfährte *Ichniotherium cottae* (Pohlig 1885) im Rotliegenden Südwest-Deutschlands. — Mitt. Pollichia, III. R., 21, S. 5—18, 7 Abb., Bad Dürkheim.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geol. Jürgen Fichter, Paläontologisches Institut der Johannes Gutenberg-Universität, Saarstraße 21, D-6500 Mainz.

Manuskript eingegangen am 14. 1. 1976