

Aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg

(Direktor: Prof. Dr. H. W. Matthes)

Therapsiden- und Rhynchocephalen-Fährten aus dem Buntsandstein Südthüringens

Von

Hartmut Haubold

Mit 16 Abbildungen und 6 Tabellen

(Eingegangen am 1. Dezember 1965)

Inhalt

Einführung	147
Stratigraphische Stellung der erwähnten Fährtenarten	147
Material (Fundort, Fundgeschichte, allgemeine Beschreibung)	148
Fährtenterminologie	149
Arbeitsmethodik	150
Benennung und Darstellung	150
Beschreibung der Formen	151
CHELICHNOIDAE	151
RHYNCHOSAUROIDAE	166
Schlußbemerkungen	178
Zusammenfassung (Summary)	178
Schrifttum	179

Einführung

Seit den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts kennt man Fährten aus dem Deutschen Buntsandstein. Hauptaugenmerk galt seit jeher den auffälligen Chirotherien, von denen bereits 1835 zwei Arten aus Südthüringen beschrieben wurden. Fährten oder Eindrücke, auf die hier eingegangen werden soll, sind teilweise schon 1836 neben Chirotherien erwähnt worden; eine nähere Beschreibung solcher Formen aus dem Buntsandstein lieferte erst Rühle v. Lilienstern (1939 und 1944). Trotzdem die Namen Rühle v. Liliensterns aus Prioritätsgründen teilweise gestrichen werden müssen, sind seine Verdienste besonders hervorzuheben. Wichtige Arbeiten zu den hier behandelten Fährten von Therapsiden und Rhynchocephalen stammen u. a. von Baird, Beasley, Hickling, Jardine und Maidwell.

Stratigraphische Stellung der erwähnten Fährtenarten

Fährtenarten, die hier zu den Familien Chelichnoidae und Rhynchosauroidae zusammengefaßt sind, kommen im Perm und in der Trias vor. *Chelichnus*-Fährten kennt man in Deutschland aus dem Cornberger Sand-

stein, Oberes Perm und die Art *C. geinitzi* aus dem Mittleren Buntsandstein von Karlshafen (Weser) sowie aus dem Chirotheriensandstein Südthüringens, zur Einstufung des Chirotheriensandsteins s. a. Boigk, Golwer, Graul, Gunzert und Hoppe. In England sind *Chelichnus*-Fährten aus Perm und Trias bekannt, dort ist jedoch eine Trennung von Perm und Untertrias unsicher.

Rhynchosauroides-Formen sind auf die Trias beschränkt. In Deutschland kommen Arten im Chirotheriensandstein Südthüringens und dem Keuper Frankens vor. Neben zahlreichen Arten aus dem Keuper Englands sind auch Arten aus Holland, Südtirol und Italien beschrieben worden. In terrestrischen Ablagerungen Nordamerikas kennt man Arten sowohl aus der Mittleren Trias, Moenkopi-Formation als auch aus der Oberen Trias, Brunswick-Formation, Chugwater-Formation, Dockum group und Lockatong-Formation, Korrelation s. Reeside.

Material

Fundort: Das Material dieser Arbeit stammt aus Buntsandsteinbrüchen nördlich des Dorfes Harras bei Eisfeld a. d. Werra (Abb. 1). Die Eindrücke (Fährten) sind auf der Unterseite von Sandsteinplatten überliefert.

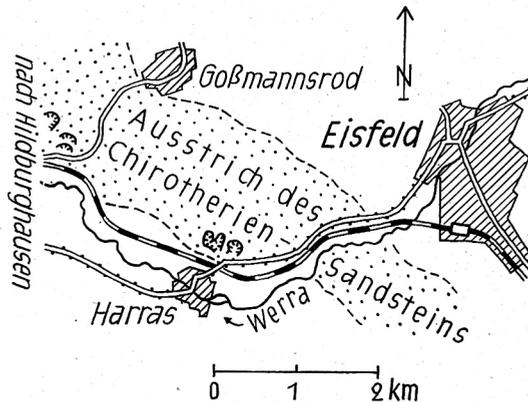


Abb. 1. Lage der verschütteten Bausandsteinbrüche bei Harras

Fundgeschichte: 1886 erwarb Dr. J. G. Bornemann diese Platten aus einem Steinbruch bei Harras. Die erste Veröffentlichung erfolgte durch ihn (1889) mit dem Foto einer Fährtenplatte in einer allgemeinen Arbeit über den Deutschen Buntsandstein. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts erwarb v. Fritsch die Fährtenplatten aus dem Nachlaß Bornemanns für das Geologische Institut der Universität Halle.

Allgemeine Beschreibung: Nach Bornemann (1889) wurden die Fährtenplatten auf der Sohle eines Bausandsteinbruches gefunden, etwa 6 m unter der Ackerflur. Daraus ist zu erklären, warum in mitunter noch anstehenden höheren Lagen der heute größtenteils verschütteten Brüche im Thüringischen Chirotheriensandstein keine Fährtenfunde zu verzeichnen

sind. Die Fährten (Hand- und Fußindrücke von Tieren) wurden in eine graugrüne Tonschicht getreten, die anschließend von Sand überlagert wurde, der uns als Sandsteinplatte vorliegt. Die Fährtenplatten bestehen aus einem hellgrauen, feinkörnigen Sandstein, rd. 3 cm dicke Sandsteinplatten.

Fährtenterminologie

Klare und einheitliche Begriffe erleichtern das Verständnis und die Beschreibung. Die Grundlage für die Palichnologie hat Peabody (1948) aufgezeigt, ihm wird hier im wesentlichen gefolgt. Ungünstig erscheint es, wenn Autoren darauf verweisen, nicht angegebene Maße im Bedarfsfall aus den Abbildungen zu entnehmen; besonders durch verkleinerte Wiedergabe der Formen bringt das oft erhebliche Schwierigkeiten mit sich. Auch bei den Formen der hier beschriebenen Gruppen macht sich dieser Mangel bemerkbar.

Eindruck, impress (imprint) von Hand oder Fuß, entsteht durch Eindrücken in eine Unterlage.

Einzelfährte, set of impression, track, zusammengehöriger Hand- und Fußeindruck, Abkürzung im Text mit E und laufender Nummer.

Fährte, trackway, mindestens drei aufeinanderfolgende Einzelfährten, woraus die Bewegungsform, das Hauptaussagemoment der Ichnologie hervorgeht.

Meßpunkt, Ende des freibeweglichen Teiles des dritten Zehes, Mittelpunkt von Fuß oder Hand.

Mittellinie (gestrichelt), Hilfslinie, von der Hände und Füße den gleichen Abstand haben, sie liegt in der Fortbewegungsrichtung.

Stride (Füße-Sp, Hände-Sm), etwa einseitige Schrittlänge, bezeichnet den Rechts-Rechts- oder Links-Links-Schritt und entspricht direkt dem Fortschritt in der Laufrichtung. Eine deutsche Bezeichnung erübrigt sich.

Pace, einfacher Schritt, Abstand von Händen oder Füßen von rechts nach links oder umgekehrt. Es wird nur der unmittelbare Abstand schräg zur Mittellinie gemessen (Peabody: oblique pace).

Abstand (A) der Meßpunkte von Hand und Fuß in einer Einzelfährte.

Gangbreite (Faber 1958, S. 320), (Hände-Dm, Füße-Dp), Abstand der Mittelpunkte von Händen oder Füßen senkrecht zur Mittellinie. Nicht: inter-pes distance, trackway width oder Spurbreite.

Rumpflänge (RL), exakt gleno-acetabular Länge, bestimmbar nach Rühle v. Lilienstern (1939, S. 311) und Baird (1952, S. 834). Ein Punkt in der Mitte zwischen zwei Fußindrücken und zwei darauffolgenden Handindrücken entsprechen der acetabular und der glenoid Achse, ihr Abstand ist die Rumpflänge. Die Messung erfordert drei aufeinanderfolgende Einzelfährten. Unabhängig von der Ganggeschwindigkeit, Abstand Hand-Fuß und Stride ergeben sich immer gleiche Werte, s. a. *Chelichnus geinitzi* (Hornst.). Lotzes Formel (1928) ist umständlich und nicht genauer. Voraussetzung für die Bestimmung der Rumpflänge ist, daß sich die Tiere bodengebunden vorwärts bewegt haben, zwei Extremitäten sind mindestens noch gleichzeitig auf dem Boden aufgesetzt.

Spezialisierte Fortbewegung wie Galopp kommt für Reptilien als wechselwarme Tiere nicht in Frage.

Schrittwinkel (Füße α_p , Hände α_m), pace angulation Peabody (1948), Winkel zwischen drei aufeinanderfolgenden Eindrücken, Hände oder Füße, im Meßpunkt des mittleren Eindruckes.

Fuß- oder Handstellung (β_p , β_m), divarication of foot from midline (digit III) Peabody (1948), Achse des III. Zehes in Grad zur Mittellinie.

Fuß (pes), Länge (pL) parallel zum III. Strahl, Breite (pV) senkrecht zum III. Strahl gemessen, Zehen I, II, III, IV, V: Länge des freibeweglichen Teiles (freie Länge), gesamte Länge einschließlich Metatarsalphalangenpolster und Länge der Klauen.

Hand (manus), Länge (mL), Breite (mV), sonst wie Fuß.

Zehenwinkel, Fuß (γ_p), Hand (γ_m), divarication of digits Peabody (1948), Winkel zwischen verschiedenen Zehenachsen.

Verhältnisse, Ausdruck der relativen Fortbewegungsgeschwindigkeit, Stride : Fußlänge und Stride : Rumpflänge.

Rechts und links, die Begriffe werden so verwendet, wie sie auf der Fährtenplatte vorliegen, auch wenn es sich um das Spiegelbild der Fährten handelt.

Arbeitsmethodik

Aufnahme des Materials: Betrachtung und Fotografie der Fährtenplatten erfolgten bei seitlich einfallendem Licht. Eine Färbung der Eindrücke erscheint weniger günstig; dabei können wesentliche Merkmale verloren gehen, nicht zuletzt durch subjektive Einflüsse des Betrachters.

Numerierung: Der Numerierung der Fährten liegt folgendes System zugrunde: An erster Stelle die Nummer der Platte (arabisch), zweitens die Nummer der Fährte auf der Platte (römisch), drittens Anzahl der Einzel-fährten (arabisch). Nr. 1-III, 4 bedeutet: Platte eins, Fährte drei, mit vier aufeinanderfolgenden Einzelfährten. Die Lage der berücksichtigten Fährten ist nach diesem System in der Diplomarbeit des Verfassers (1965) am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Halle auf Tafeln zusammengestellt.

Benennung und Darstellung

Für die Einteilung und Unterscheidung wird auch in der Palichnologie die binäre Nomenklatur angewendet. Damit ist bei der Beschreibung der Formen die übliche Gründlichkeit und Artabgrenzung zu fordern, was besonders in älteren Arbeiten leider sehr zu wünschen übrig läßt. Peabody (1955) hat sich ausführlich mit diesem Problem auseinandergesetzt. Hervorzuheben ist, daß sich nach Peabody (1948) und Taylor (1944) bei lebenden Tetrapodenfaunen mittels der Fuß- und Fährtenmerkmale Gattungen unterscheiden lassen. Für die Beurteilung einer Fährtenfauna folgt daraus, daß Fährtenarten etwa systematischen Gattungen gleichzusetzen sind.

Die Darstellung der Fährten von Therapsiden und Rhynchocephalen wird in ähnlicher Weise vorgenommen, wie das für Thecodontier-(Pseudosuchier)

Fährten üblich ist (Peabody 1948 und Baird 1957). Daraus folgt die Aufstellung von zwei neuen Form- bzw. Fährtenfamilien. Das ist bei der Mannigfaltigkeit der in Betracht kommenden Formen im Vergleich mit den Chirotherien durchaus gerechtfertigt und erscheint zugunsten der Übersichtlichkeit notwendig. Eine Gruppenuntergliederung muß allerdings wegen nicht immer ausreichender Beschreibung der bisher bekannten Arten noch ausgesetzt werden. In diesem Zusammenhang sei bemerkt, daß bei zu erhoffenden genaueren Untersuchungen einige der angeführten Arten eventuell gestrichen werden müssen; in älterer Literatur wurden Arten teilweise nur auf Grund einzelner Eindrücke aufgestellt.

Im Rahmen der systematischen Stellung der Formen wird eine schematische Rekonstruktion der Erzeuger der Fährten vorgelegt, ausgehend von dem Bewegungsbild der Fährte und der gemessenen Rumpflänge. Die Systematik schließt an Romer (1956) an.

Beschreibung der Formen

ORDER THERAPSIDA

Form-(Fährten-)Familie CHELICHNOIDAE n. fam.

Definition: Relativ breite, quadrupede Fährten; beim Gang kann die Hand von dem wenig größeren Fuß übertreten werden, Stride und Schrittwinkel sind variabel, je nach Fortbewegungsgeschwindigkeit; Hand und Fuß besitzen eine breite Sohlenfläche (plantigrad) und sind pentadactyl. Die Unterschiede der Zehenlängen sind gering, Zeh V liegt außen etwas zurück. Die zu vermutenden Phalangenzahlen sind niedrig.

Verursacher der Fährten waren theromorphe Reptilien.

Chelichnus JARDINE 1850

Testudo Owen 1841

Herpetichnus Jardine 1850

Batrachichnus Harkness 1851

Chirotherium Hornstein 1876

Agostropus Rühle v. Lilienstern 1939

Dicynodontipus Rühle v. Lilienstern 1944

Verbreitung: Perm — Trias Europa.

Artunterscheidungsmerkmale nach ihrer Wertigkeit geordnet:

1. Verhältnis Stride : Fußlänge, möglichst ausgehend von der Stridelänge, wenn Hand und Fuß auf gleicher Höhe eingetreten sind;
2. Schrittwinkel;
3. Gangbreite von Händen und Füßen zueinander;
4. Lage von Hand- und Fußachse (Zeh III zur Mittellinie);
5. Verhältnis der Zehenlängen;
6. Größenverhältnis von Händen und Füßen.

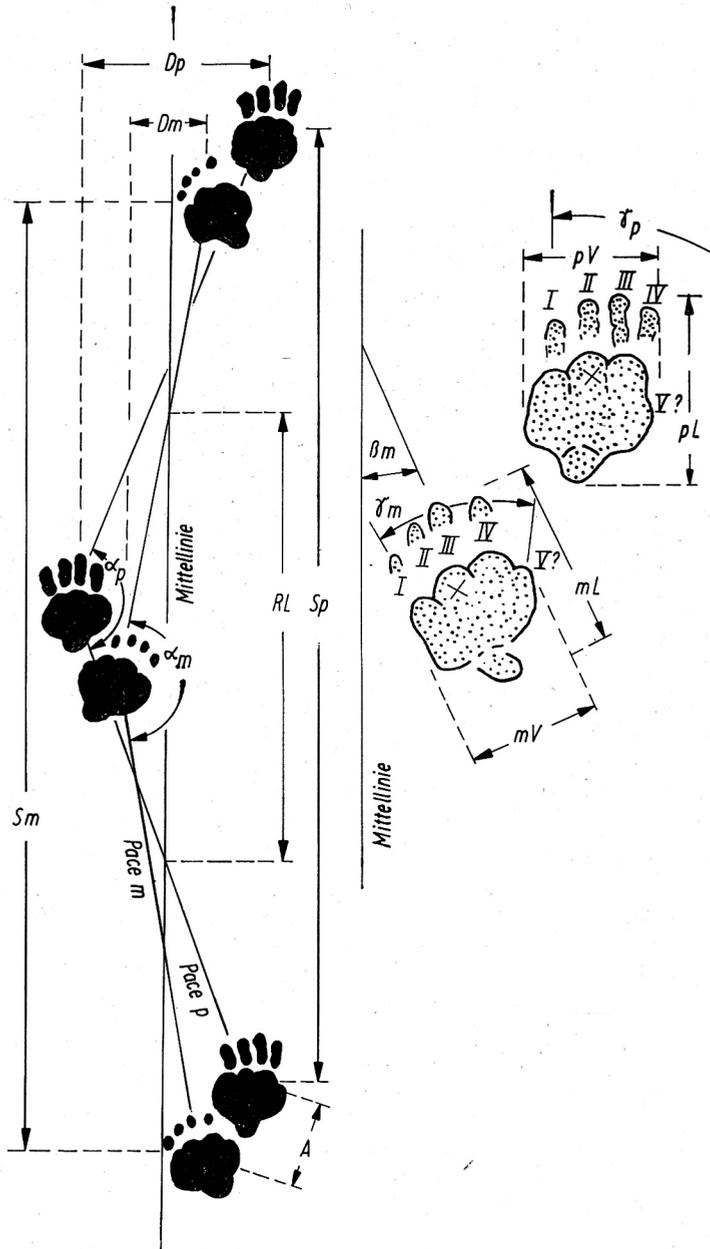


Abb. 2. Meßschema für Fährten und Eindrücke von *Chelichnus* Jardine, Abkürzungen s. Teil Fährterminologie

- C. ambiguus* Jardine 1853, (Form „Cl 2“ Hickling 1909), Perm — Cornberger Sandstein Deutschland und ? Untere Trias — Bunter sandstone Dumfriesshire England.
- C. bucklandi* (Jardine 1850), (Form „Cl 4“ Hickling 1909), Perm — Cornberger Sandstein Deutschland und ? Untere Trias — Bunter sandstone Dumfriesshire England.
- C. duncani* (Owen 1841), (Form „Cl 1“ Hickling 1909), Perm — Cornberger Sandstein Deutschland und ? Untere Trias — Bunter sandstone Dumfriesshire (Croncockle Muir) England.
- C. geinitzi* (Hornstein 1876), Untere Trias — Mittlerer Buntsandstein Hessen und Südthüringen Deutschland.
- C. gigas* Jardine 1853, ? Untere Trias — Bunter sandstone Dumfriesshire (Croncockle Muir) England.
- C. ingens* Binney 1856, ? Perm — Millstone Grit Tintwistle Cheshire England.
- C. lyelli* (Harkness 1851), ? Untere Trias — Bunter sandstone Cheshire (Green Mill quarry, Caerlaverock) England.
- C. megacheirus* Huxley 1877, (Form „Cl 5“ Hickling 1909), Trias — sandstone of Cummington England.
- C. obliquus* Harkness 1851, ? Untere Trias — Bunter sandstone Dumfriesshire (Green Mill quarry) England.
- C. plagiostopus* Jardine 1853, ? Untere Trias — Bunter sandstone Dumfriesshire England.
- C. plancus* Harkness 1851, ? Untere Trias Bunter sandstone Dumfriesshire (Green Mill quarry, Locherbriggs, Craigs) England.
- C. titan* Jardine 1853, ? Untere Trias — Bunter sandstone Dumfriesshire England.
- C. hicklingi* Nopcsa 1923, (Form „Cl 7“ Hickling 1909), Perm — Penrith Red sandstone England.
- Chelichnus* sp.: Form „Cl 6“ Hickling 1909, Perm — Penrith Red sandstone England und Formen „F 1 und F 3“ Beasley 1904 und 1907, Keuper — Storeton Hill England.

***Chelichnus geinitzi* HORNSTEIN 1876**

Unbenannt — Kessler und Sickler 1836, S. 7–8, Taf. I und VII.

Chirotherium geinitzi Hornstein 1876, S. 932 und 1902, S. 119–121, Fig. 1.

„Fährten schildkrötenartiger Tiere“ Soergel 1925, S. 46, Fig. 43.

Agostropus (Agostopus) falcatus Rühle v. Lilienstern 1939, S. 340, Taf. VI, Fig. 2.

Dicynodontipus hildburghausensis Rühle v. Lilienstern 1944, S. 368–385, Taf. 22 und 23.

Chelichnus geinitzi (Hornstein 1876); Schmidt 1959, S. 93–96, Abb. 38.

Typ: Fährtenplatte im Paläontologischen Museum des Jardin des Plantes in Paris, Fundort Heßberg bei Hildburghausen. Fährte etwa 2 m lang, bestehend aus sieben vollständigen Einzelfährten, s. Kessler und Sickler (1836, Taf. I und VII).

Material: Das vorliegende Material enthält aneinandergereiht 7 m Fährte, bestehend aus 42 Einzelfährten.

Vorkommen: Oberer Mittlerer Buntsandstein (Thüringischer Chirotheriensandstein) Harras bei Eisfeld a. d. Werra.

Diagnose: Fährten quadruped, plantigrad; Hände je nach Fortbewegungsgeschwindigkeit vor oder hinter den Füßen eingedrückt, große Schwankungen in der Fortbewegungsgeschwindigkeit möglich. Liegen Hände und Füße auf gleicher Höhe, so betragen etwa Schrittwinkel 130° (Füße), Stride : Fußlänge = 9 : 1 und Stride : Rumpflänge = 2,1 : 1. Füße parallel der Mittellinie, Gangbreite um 100 mm; Hände der Mittellinie genähert und einwärts gedreht, Zeh III 20° bis 30° zur Mittellinie; Fuß wenig größer als Hand.

Bemerkungen zur Bestimmung

Als Typ wird nicht, wie Schmidt (1959) vorschlägt, die von Hornstein (1902, Fig. 1) abgebildete Platte angesehen, sondern die oben genannte Fährte einer Heßberger Platte, von der Kessler und Sickler (1836) vorzügliche Abbildungen veröffentlichten. Dieselbe Fährte beschrieb Rühle v. Lilienstern (1944) als *Dicynodontipus hildburghausensis*. Der Name *C. geinitzi* wurde zwar zuerst für die Karlshafener Funde gegeben, doch kann man schlecht beschriebenes Material nicht zum Typ erheben, wenn in älteren Arbeiten bessere Beschreibungen oder Abbildungen vorhanden sind. Die Identität der Karlshafener Fährten mit denen aus Südthüringen erscheint gesichert. Fährten-Messungen wurden bei Schmidt (1959, Abb. 38), soweit möglich, vorgenommen, außerdem stand mir eine kleine Platte von Karlshafen mit Fährten von *C. geinitzi* aus der Sammlung des Halleschen Geologisch-Paläontologischen Institutes zur Verfügung. Die Unterscheidung von *C. geinitzi* und „*C. hildburghausensis*“ (Schmidt, 1959, S. 93) ist nicht aufrechtzuerhalten; Hand- und Fußgröße weichen bei allen bekannten Exemplaren nur wenig voneinander ab.

Auch *Agostropus* (richtig *Agostopus*) *falcatus* ist hierher zu stellen. Die Art wurde nur an Hand einer Einzelfährte aufgestellt. Nach eigenen Untersuchungen des Originals im Museum zu Bedheim bei Hildburghausen handelt es sich um sehr tiefe Eindrücke (15 mm, vermutlich sehr weicher Untergrund), die deutliche Spuren der Klauen zeigen. Die Achsen der Eindrücke, Zeh III, liegen schief zueinander, entsprechend der Einwärtsdrehung der Hand.

Weiterhin wurden aus dem Naturkundemuseum Berlin und dem Museum Gotha je eine Fährte der Art *C. geinitzi* berücksichtigt (Tab. 3).

Beschreibung

Bei der Beschreibung sei zunächst nicht von einer einzelnen Fährte ausgegangen, sondern von allen vorhandenen, um die Frage nach Hand und Fuß eindeutig zu klären.

Hornstein legte sich diesbezüglich nicht fest. Sickler (1836) und Rühle v. Lilienstern (1944) äußern sich dahingehend, daß die wenig größeren Eindrücke die Füße sind und vor den Händen eingedrückt sind. Schmidt (1959) bezweifelt das auf Grund der Karlshafener Fährtenfunde.

Die vorliegenden Fährten zeigen die verschiedensten Lagen von Händen und Füßen innerhalb der Einzelfährten. Hände und Füße liegen in verschiedenen Abständen zueinander, und die Hand kann vor und hinter dem Fuß liegen, für die Stridelänge und die dieses Maß enthaltenden Verhältnisse resultieren daraus erhebliche Abweichungen. Das Verhältnis Stride : Fußlänge schwankt zwischen 7,4 : 1 und 14,4 : 1. Errechnet sich das Verhältnis mit 7,4 : 1 (Fährte Nr. 9-II, Abb. 8 A), liegt der in der Diagnose als Hand bezeichnete Eindruck 30 mm vor dem Fuß, bei 9 : 1 (Fährte Nr. 14-III, Abb. 3 und Abb. 8 C) liegen beide Eindrücke auf gleicher Höhe (Fuß weiter außen) und bei 14 : 1 (Fährte Nr. 14-II, Abb. 6 und Abb. 8 E) liegt die Hand 139 mm hinter dem Fuß. Als weiterer Beweis sei die Rumpflänge herangezogen: Sie wurde für die kleineren Formen mit 120 mm bis 125 mm und für die größeren mit 190 mm bis 200 mm ermittelt, ausgehend von der Annahme, daß der Fuß (Zehen parallel zur Mittellinie) zumeist vor der Hand liegt, bis auf Fährte Nr. 9-II. Bei umgekehrter Annahme betragen die Rumpflängen für die Erzeuger der Fährten Nr. 14-III 240 mm, Nr. 14-I 315 mm und Nr. 14-II 470 mm (s. a. Abb. 8 C bis E) und das bei gleicher Größe der Eindrücke; gleiche Fußlängen sprechen für gleiche Körpergröße. Außerdem ist bei den Fährten Nr. 14-III, Nr. 9-III und Nr. 2-I der Handeindruck teilweise durch den Fußeindruck übertreten, die umgekehrte Reihenfolge ist nicht denkbar. Schmidts Annahme stimmt allerdings insofern, als nach Messungen an seiner Abb. 38 (Karlshafener Fährten) das Verhältnis Stride : Fußlänge = 7,5 : 1 niedrig und der Schrittwinkel wie bei Fährte Nr. 9-II geschlossen ist (Tab. 3).

Die *Chelichnus*-Fährten von Harras zerfallen in zwei Gruppen, die sich in ihrer Größe unterscheiden. Die Fußlängen betragen durchschnittlich 30 mm und 45 mm (Rumpflängen s. o.). Die Größendifferenz läßt Vermutungen auf Geschlechtsunterschiede der Erzeuger erwägen. Auch mit den berücksichtigten Fährten anderer Fundorte läßt sich die Lücke nicht ganz schließen.

Charakter von Hand und Fuß: Die Breite der Eindrücke ist 10 mm bis 15 mm geringer als die Länge, wobei jedoch der V. Strahl fehlt. Ohnehin ist die Breite bei weniger tiefen Eindrücken immer niedriger und nie ganz sicher. Morphologische Merkmale sind an den Fährten Nr. 14-III und Nr. 11-I (Abb. 7) am eindeutigsten.



Abb. 3. *Chelichnus geinitzi* (Hornstein), Fährte Nr. 14-III, Hand nur wenig vom Fuß übertreten

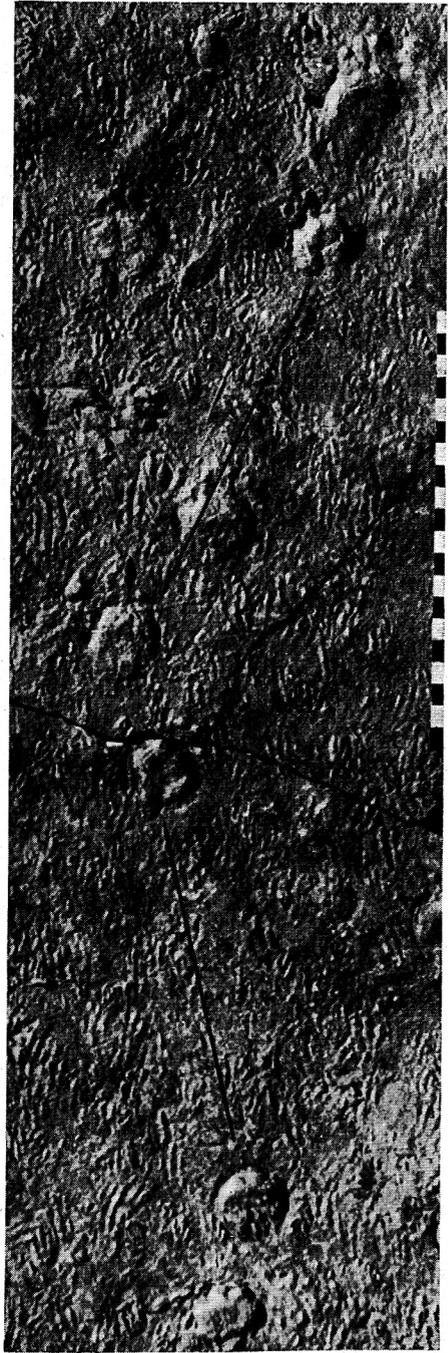


Abb. 4. *Chelichnus geinitzi* (Hornstein), Fährte Nr. 14-I

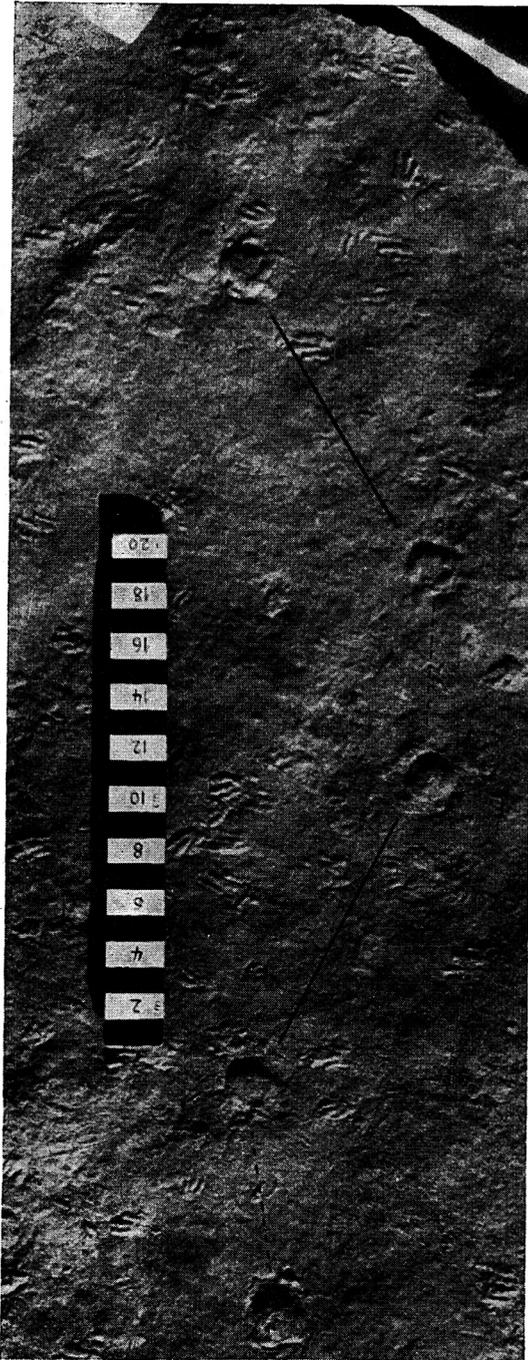


Abb. 6. *Chelichnus geinitzi* (Hornstein), Fährte Nr. 4-I, kleine Form, Hand weit vom Fuß über-treten



Abb. 5. *Chelichnus geinitzi* (Hornstein), Fährte Nr. 14-II, Hand weit vom Fuß übertreten. Vier Einzelfährten von Nr. 14-I (Eindrücke mit Punkten verbunden), s. a. Abb. 4. In der Mitte zwei Einzelfährten von *Chirotherium praeparvum* Haubold 1966

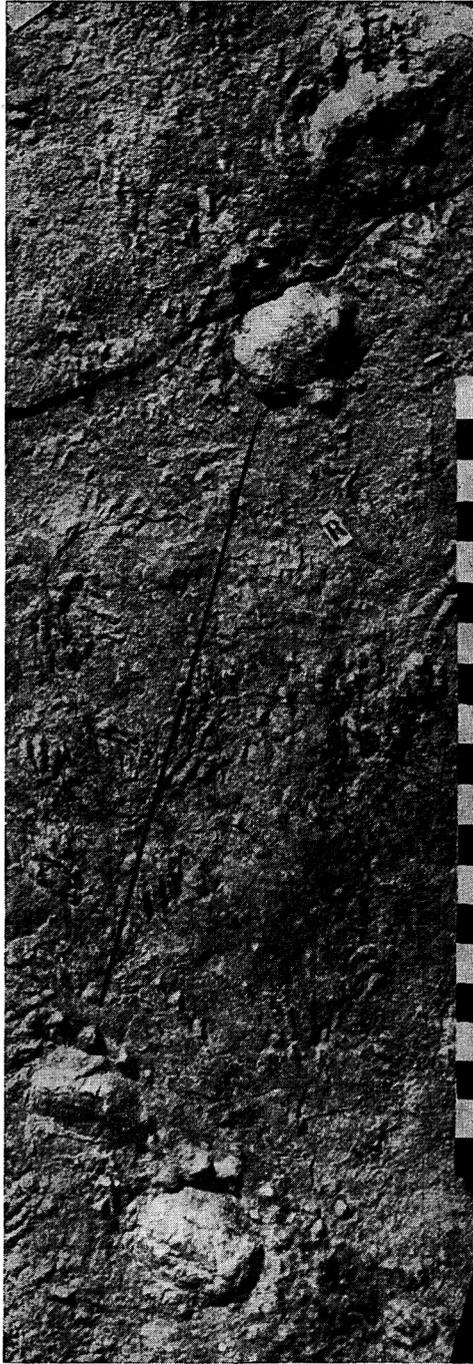


Abb. 7. *Chelichnus geintzi* (Hornstein), Fährte Nr. 11-I

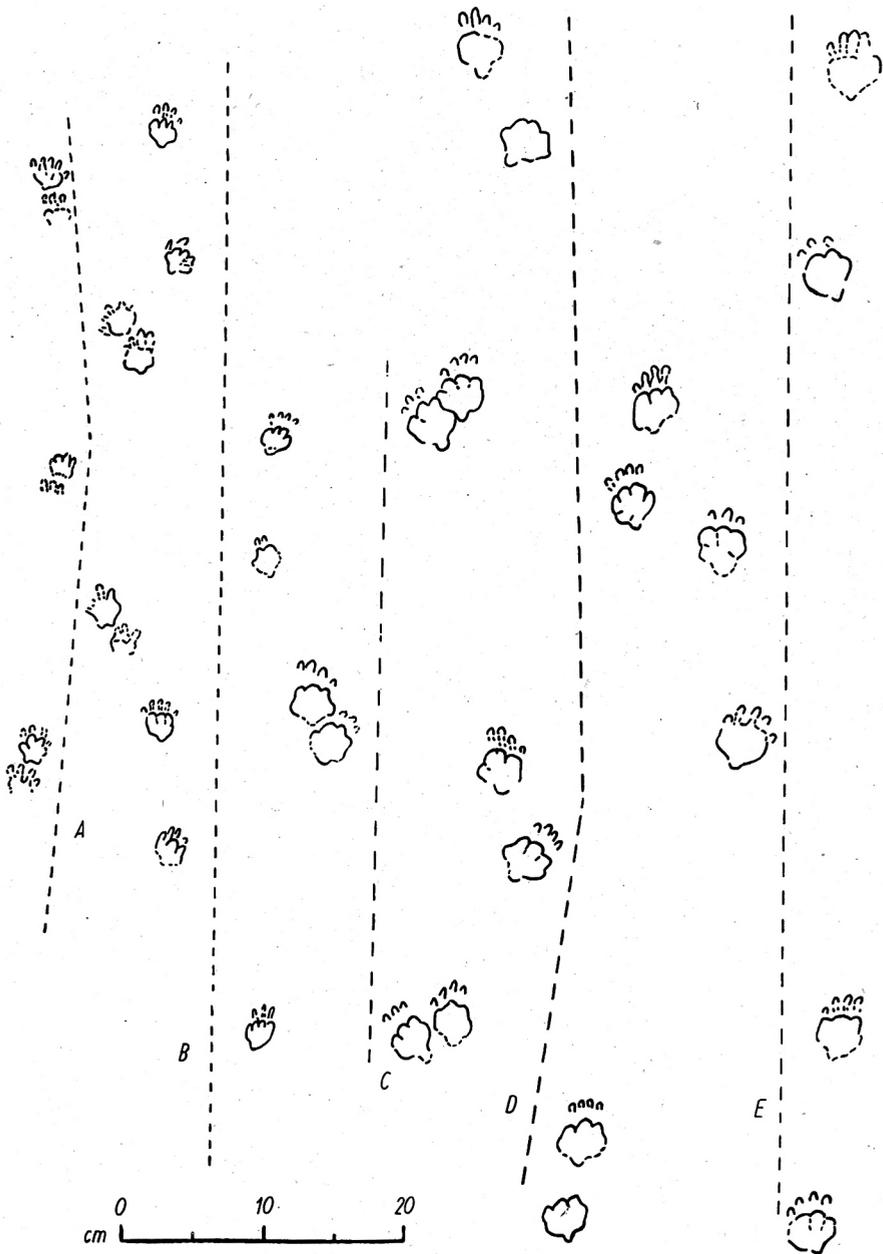


Abb. 8. *Chelichnus geinitzi* (Hornstein), Fährtenauschnitte. Kleine Formen: A Nr. 9-II, Hände vor Füßen. B Nr. 4-I, Füße vor Händen. Große Formen: C Nr. 14-III. E Nr. 14-II. C bis E zunehmende Fortbewegungsgeschwindigkeit, Hand weiter durch Fuß übertreten, Stride länger

Tabelle 1

Maße¹ von *Chelichnus geinitzi* (Hornst.), größere Formen (Durchschnitt)
nach zunehmender Fortbewegungsgeschwindigkeit geordnet

		Nr. 14-III, 3	Nr. 2-I, 4	Nr. 9-III, 3	Nr. 14-I, 4	Nr. 9-IV, 4	Nr. 14-II, 3
Stride	Fuß	434	460	445	505	565	665
	Hand	431	458	439	504	550	665
Pace	Fuß	240	245	230	270	290	343
	Hand	225	—	230	260	280	336
Abstand Hand - Fuß		30	40	32	65	90	139
Gangbreite	Fuß	95	83	65	105	63	95
	Hand	50	43	40	60	53	50
Rumpflänge		194	192	198	190	198	194
Schrittwinkel	Fuß	132°	138°	147°	137°	158°	152°
	Hand	153°	158°	158°	156°	159°	163°
Hand Zeh III z. Mittellinie		32°	29°	30°	28°	25°	23°
Fuß	Länge	48	46	42	48	44	47
	Breite	30	31	(36)	31	33	31
Hand	Länge	46	42	(34)	(47)	40	46
	Breite	28	35	(25)	31	33	35
Fuß Zeh	I	8	8	9	9	7	7
	II	14	8	12	13	8	11
	III	16	(12)	15	16	11	14
	IV	15	(15)	16	15	(13)	13
	V	(10)	(13)	(13)	—	(10)	—
Hand Zeh	I	—	10	—	12	8	7
	II	10	11	9	13	9	11
	III	12	12	10	13	11	14
	IV	—	12	—	14	11	13
	V	—	—	—	—	(8)	(9)
Stride : Fußlänge		9:1	10:1	10,6:1	10,5:1	12,8:1	14:1
Stride : Rumpflänge		2,25:1	2,4:1	2,25:1	2,65:1	2,85:1	3,4:1

¹ (in mm und Grad)

Der Fußdruck gliedert sich auf in eine breite Sohlenfläche und die vorwärtsweisenden Zehen, II bis IV sind am sichersten zu erkennen. Zeh III ist am längsten, IV etwas kürzer. In flachen Eindrücken erscheinen nur die Vorderenden der Zehen, da der Zehenansatz über der dick gepolsterten Sohlenfläche liegt. Klauen sind selten eingedrückt. Den vorderen, am stärksten belasteten Teil der Sohlenfläche bilden die Metatarsalphalangenpolster II bis IV, außen und weiter rückwärts schließen sich I und V an. Der Hinterrand der Füße ist fersenartig gestaltet, vermutlich sind Calcaneum und

Astragulus mit eingedrückt, die Tarsalia sind weniger ausgedehnt. Diese Annahmen folgen den Fußskelettrekonstruktionen von *Emydopsis*, *Lycaenops*, *Kannemeyeria*, *Placerias* und *Whaitsia* nach Rühle v. Lilienstern (1944), Camp und Welles (1956) und Romer (1956).

Tabelle 2
Maße von *Chelichnus geinitzi* (Hornst.)
Kleine Formen (Durchschnitt)

		Nr. 9-II, 11	Nr. 1-III, 3	Nr. 4-I, 4
Stride	Fuß	199	360	414
	Hand	200	—	411
Pace	Fuß	115	192	224
	Hand	108	177	213
Abstand Hand - Fuß		30 ¹	57	88
Gangbreite	Fuß	62	69	75
	Hand	40	20	58
Rumpflänge		125	120	120
Schrittwinkel	Fuß	117°	138°	139°
	Hand	135°	—	147°
Hand Zeh III zur Mittellinie		21°	—	20°
Fuß	Länge	27	30	31
	Breite	20	22	24
Hand	Länge	25	(25)	28
	Breite	20	(20)	22
Fuß Zeh	I	4	(6)	7
	II	8	7	8
	III	(15)	12	10
	IV	(14)	10	9
	V	—	—	—
Hand Zeh	I	6	—	—
	II	7	—	7
	III	9	—	8
	IV	9	—	10
	V	(7)	—	(7)
Stride : Fußlänge		7,4:1	12:1	13,3:1
Stride : Rumpflänge		1,6:1	3:1	3,4:1

¹ Hand vor dem Fuß aufgesetzt (langsamer Gang)

Die Hand ist durch die gleichen Merkmale wie der Fuß charakterisiert. Von den Zehen sind meist die Vorderenden, selten die ganze Länge eingedrückt. Zehen III und IV sind etwa gleich lang. Am Hinterrand erscheinen Ulnare und Radiale. Hand und Fuß sind in gleichem Maße plantigrad.

Die Länge von Zeh V ist bei den untersuchten Eindrücken nicht sicher. In der Rekonstruktion wird Zeh V in der Form übernommen, wie ihn Kessler und Sickler nach den sehr deutlichen Eindrücken der Typfährte darstellen.

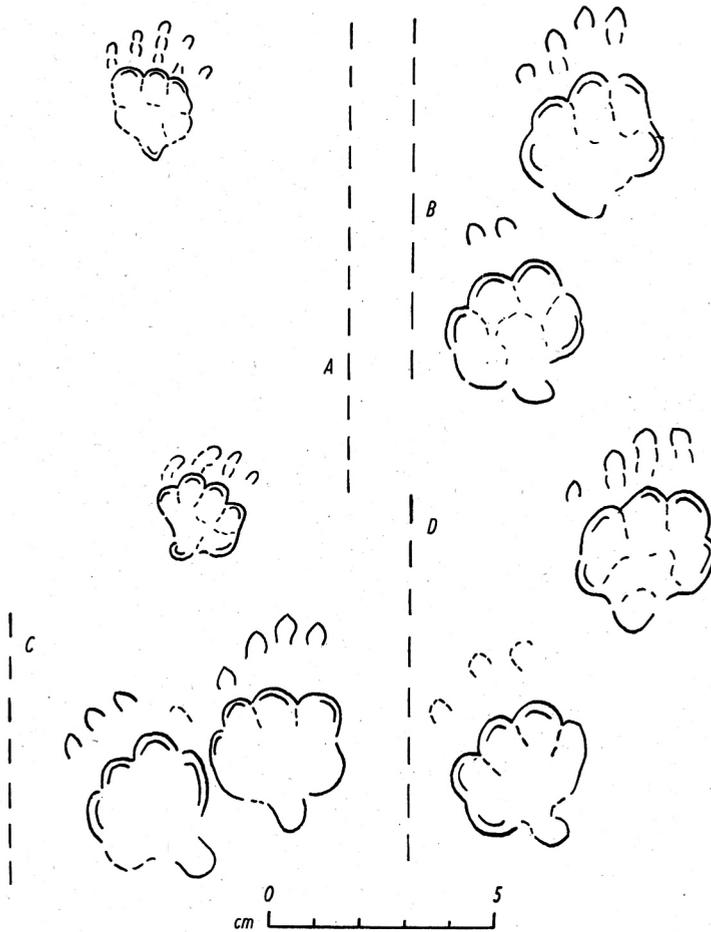


Abb. 9. *Chelichnus geinitzi* (Hornstein), Einzelfährten mit Mittellinie. A Nr. 4-I E2. B Nr. 19-I E1. C Nr. 14-III E1. D Nr. 11-I E2

Deutung und Rekonstruktion

Für die Deutung wurde schon bei der Erläuterung der Morphologie im Vergleich mit bekannten Fußskeletten der weitgespannte Rahmen der Therapsiden gewählt. Die Fährten und besonders die Zehenlängen erlauben es, andere Gruppen auszuklammern; Zehen III und IV werden nicht mehr als vier Phalangen gehabt haben. Die große Streubreite der Schrittmaße und die daraus z. T. abzuleitende hohe Fortbewegungsgeschwindigkeit (Fährten Nr. 4-I, 9-IV und 14-II) weisen auf fortschrittliche Reptilien hin, die unter den Therapsiden durchaus zu finden sind. Eine Beziehung zu den Cheloniern, worauf der Name *Chelichnus* deutet, ist abzulehnen. Dieser Name entstand auf Grund von Fährten mit kurzen Schritten und der relativ plump anmutenden Eindrücke.

Tabelle 3
Maße von *Chelichnus geinitzi* (Hornst.),
Fährtenplatten verschiedener Fundorte und Sammlungen (Durchschnitt)
sowie Minima und Maxima aller erreichbaren Messungen

		I	II	III	IV	Tabelle 1 bis 3 minimal maximal	
Stride	Fuß	550	510	570	200 240	199	665
	Hand	540	500	580	210	200	665
Pace	Fuß	295	270	305	160 220	115	343
	Hand	285	260	300	130 210	108	336
Abstand Hand - Fuß		70	50	100	25 ¹ 40 ¹	40 ¹	139
Gangbreite	Fuß	80	90	95	—	62	120
	Hand	70	45	45	—	20	60
Rumpflänge		210	185	190	145	120	210
Schrittwinkel	Fuß	135°	144°	143°	84°	84°	158°
	Hand	146°	160°	162°	110°	110°	163°
Hand Zeh III zur Mittellinie		23°	(25°)	30°	—	20°	32°
Fuß	Länge	51 54	42	42	(30)	27	54
	Breite	38 47	33	30	(26)	20	47
Hand	Länge	51 52	40	40	(30)	25	52
	Breite	38 42	30	30	(25)	20	42
Stride : Fußlänge		10,5:1	12,2:1	14,2:1	7,5:1	7,4:1	14,2:1
Stride : Rumpflänge		2,6:1	2,8:1	3:1	1,6:1	1,6:1	3,4:1

¹ Hand vor dem Fuß aufgesetzt (langsamer Gang).

Spalte I: Typfährte — nach Kessler und Sickler (1836, Taf. I u. VII) und Rühle v. Lilienstern (1944).

Spalte II: Fundort Heßberg, Platte im Museum zu Gotha.

Spalte III: Fundort Heßberg, Platte im Naturkundemuseum zu Berlin (linke Platte).

Spalte IV: *Chelichnus geinitzi* (Hornst.), nach Schmidt (1959, Abb. 38), Fundort Karlshafen, Platte in Göttingen.

Rühle v. Lilienstern wählte mit *Dicynodontipus* eine bestimmte Therapsidengruppe, die Anomodontier, aus. Sie sind zweifelsohne in der Unteren Trias verbreitet gewesen, doch entsteht bei Betrachtung der Skelettrekonstruktionen von Anomodontiern wie *Galechirus* Broom 1907, *Kannemeyeria* Seeley 1909, *Lystrosaurus* Cope 1870 und *Stahleckeria* v. Huene 1935 die Frage, ob solche Tiere bei ihrer Fortbewegung mehr als dreimal größere Schritte (Stride) machen konnten, als ihre Rumpflänge betrug. In diesem Sinne scheinen Vertreter anderer Therapsidengruppen mit schlankem Körperbau befähigter. Als Beispiele seien Skelettkonstruktionen von *Lycaenops* Broom 1925 (Gorgonopsier), *Thrinaxodon* Seeley 1894 (Cynodontier), *Ericiolacerta* Watson 1931 (Bauriamorpe) und *Diarthrognathus* Crompton 1958 (Ictidosaurier) genannt. Die Festlegung auf eine bestimmte Gruppe soll offengelassen werden.

Typisch für Anomodontier sind Fährten, wie sie Watson (1960, Taf. I) aus der Unteren Lystrosauruszone von Südafrika (Middelburg, Cape Provinz) beschreibt. Die Einzelfährten liegen dichter beieinander und sprechen für behäbigeren Gang (geschlossener Schrittwinkel, Stride kurz, kein Übertreten, gleiche Gangbreite von Händen und Füßen).

Harpagichnus Schmidt 1959 aus dem Perm ist zwar digitigrad und deshalb nicht näher mit *Chelichnus* vergleichbar, doch ist von Interesse, daß Schmidt (1959, Abb. 27 und 28) diese Fährte mit dem Theriodontier *Scymnognathus* Broom 1912 in Verbindung bringt. Abgesehen von der Problematik des Vergleichs eines bestimmten Fußskelettes mit *Harpagichnus*, fällt bei der Rekonstruktion der Widerspruch zwischen Fährtendimension und Extremitäten- sowie Rumpflänge des gezeichneten Tieres auf, außerdem ist es in

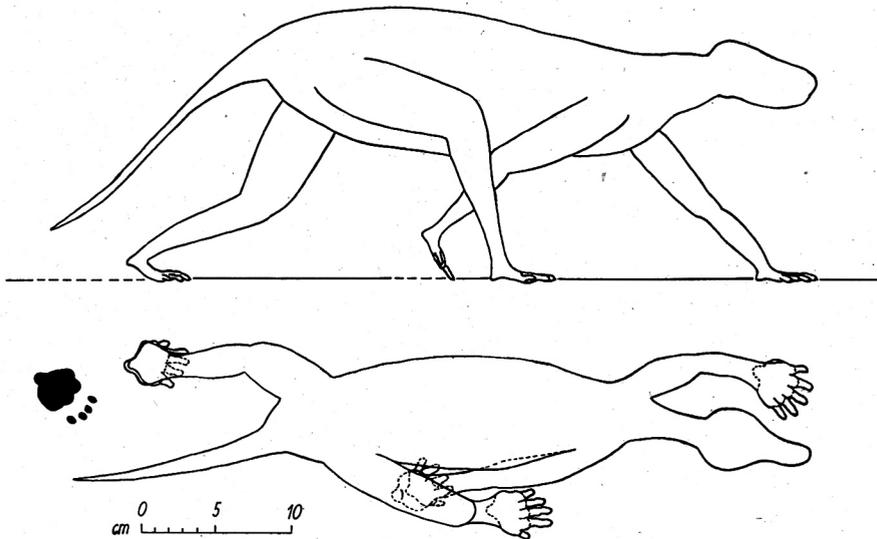


Abb. 10. *Chelichnus geinitzi* (Hornstein), Rekonstruktion nach Fährte Nr. 14-I

Standstellung dargestellt. Es sei eingeräumt, daß das auf die Fährte gestellte Tier so kleine Schritte gemacht haben kann, seine normale Fortbewegung wird aber sicher schneller erfolgt sein. Der Fußeindruck einer Seite wird kaum auf der Höhe des vorhergehenden Handeindrucks der anderen Seite gelegen haben, vielmehr in der Nähe der Hand der gleichen Seite. Übertreten wie bei *C. geinitzi* ist nicht anzunehmen.

Die Breite der Deutungsmöglichkeiten ist bei der Rekonstruktion von *C. geinitzi* berücksichtigt. Naturgemäß muß aber aus einer Rekonstruktion ein bestimmter Bautypus hervorgehen, da Füße und Fortbewegungsweise wesentliche Züge eines Körpers prägen. Die dargestellte Rekonstruktion (Abb. 10) steht in Beziehung zu den Theriodontiern. Grundlage des Bewegungsbildes ist Fährte Nr. 14-I (Abb. 4, Maße in Tab. 1). Wichtige, der Fährte entsprechende Merkmale sind gleichmäßige Belastung der Hände und Füße, d. h. Schultergürtel und Schädel sind, verglichen mit der Beckenregion, nicht

schwerer. Die Hände sind einwärts gedreht, und ihre Gangbreite ist geringer als die der Füße, was kürzere Vorderextremitäten beweist. Die längeren Hintergliedmaßen werden außen an den Handeindrücken vorbeigeführt. In solch einem Zeitpunkt des Ganges wird die Hand kurz vor dem Aufsetzen des Fußes nach vorn bewegt; bei schnellerem Gang, hier Stride : Rumpflänge = 2,7 : 1, werden alle vier Füße den Boden nie zugleich berühren. Der Schwanz ist wie bei den meisten Therapsiden kurz gehalten.

REPTILIA LACERTOIDEA INCERTAE SEDIS
(ORDER RHYNCHOCEPHALIA)

Form-(Fährten-)Familie RHYNCHOSAUROIDAE n. fam.

Definition: Breite, quadrupede Fährten; bei normalem Gang sind Hand und Fuß etwa auf gleicher Höhe eingedrückt, oder die Hand ist vom Fuß übertreten. Je nach Ganggeschwindigkeit schwankt der Schrittwinkel der Füße zwischen 70° und 125°; die Hände liegen weiter innen. Der Fuß ist schlank und digitigrad, die kleinere Hand erscheint gedrungener und mehr plantigrad. Die Zehenlängen nehmen von I bis IV zu, V ist viel kürzer, die Zehen I bis IV können einwärts gekrümmt sein.

Die Erzeuger der Fährten waren von eidechsenartigem (lacertoidem) Habitus.

Rhynchosauroides Beasley in Maidwell 1911

<i>Rhynchosaurus</i> Owen 1842	<i>Eurichnus</i> Lull 1942
<i>Pontopus</i> Nopcsa 1923	<i>Colettosaurus</i> Lull 1942
<i>Akropus</i> Rühle v. Lilienstern 1939	<i>Kintneria</i> Rayan und Willard 1947
<i>Hamatopus</i> Rühle v. Lilienstern 1939	<i>Orthodactylus</i> Bock 1952
<i>Rhynchocephalichnus</i> v. Huene 1942	<i>Chirotherium</i> Faber 1958

Verbreitung: Trias Europa und Nordamerika.

Merkmale zur Unterscheidung der Arten nach ihrer Bedeutung geordnet:

1. Gangbreite der Füße und Hände;
 2. Schrittwinkel;
 3. Position von Händen und Füßen, ihre Entfernung voneinander;
 4. Verhältnis Stride : Rumpflänge;
 5. Lage der Fußachsen, Krümmung der Zehen und Zehenwinkel.
- R. rectipes* Maidwell 1911, (Form „D 2“ Beasley 1904, Lectogenotyp nach Baird 1957), Unterer Keuper — Daresbury und Runcorn Hill England.
- R. articeps* (Owen 1842), (Form „D 1“ Beasley 1904), Unterer Keuper — Storeton England.
- R. beasleyi* Nopcsa 1923, (Form „D 7“ Beasley 1907), Keuper — England.
- R. brunswicki* (Ryan und Willard 1947), Obere Trias — Brunswick- und Lockatong-Formation New Jersey und Pennsylvania, Dockum group New Mexico.

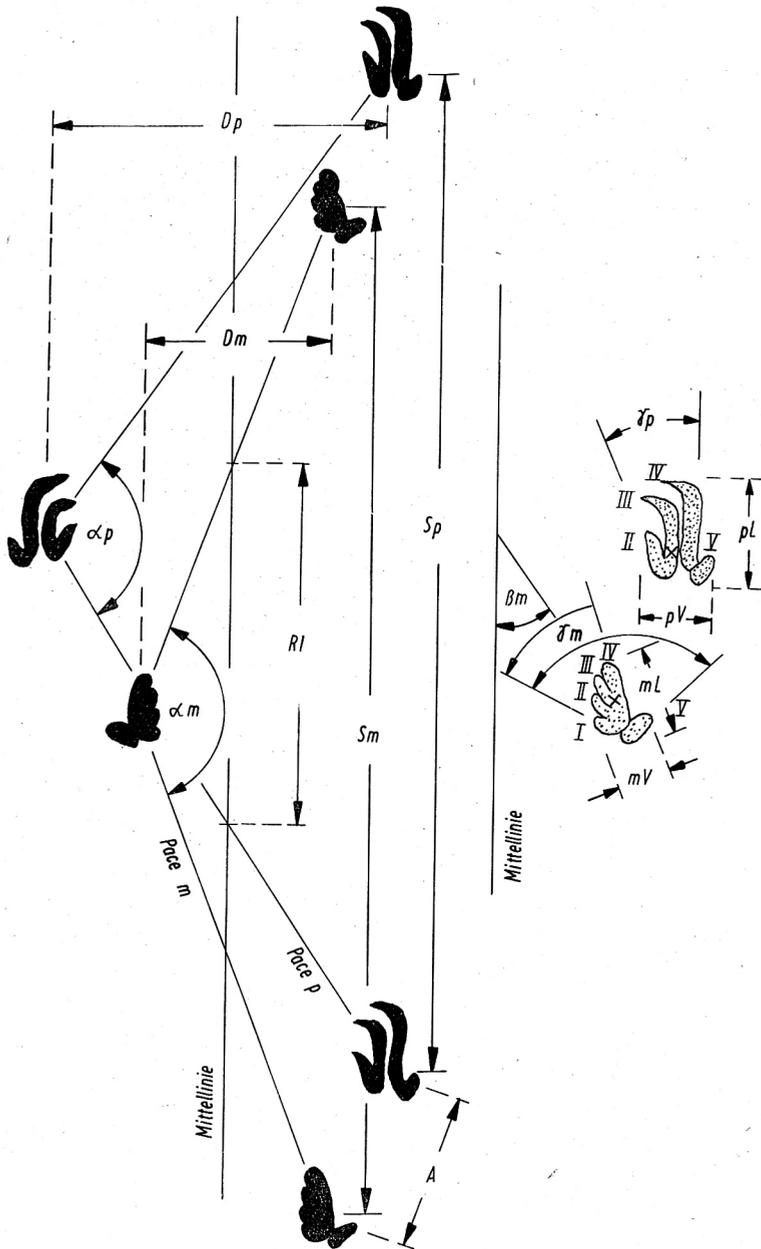


Abb. 11. Meßschema für Fährten und Eindrücke von *Rhynchosauroides* Maidwell, Abkürzungen s. Teil Fährtenterminologie

- R. etruscus* (v. Huene 1942), Keuper — Verrucano Italien.
R. franconicus (Heller 1956), Mittlerer Keuper — Deutschland.
R. hypberbates Baird 1957, Obere Trias — Obere Brunswick-Formation New Jersey und Pennsylvania.
R. langi (Rühle v. Liliens Stern 1939), Mittlerer Buntsandstein — Thüringischer Chirotheriensandstein Deutschland.
R. maidwelli Nopcsa 1923, (Maidwell 1914, Taf. IV, Fig. 8), Keuper — England.
R. membranipes Maidwell 1911, (Form „D 4“ Beasley 1904), Oberer Keuper — England.
R. palmatus (Lull 1942), Obere Trias — Chugwater-Formation Wyoming, Dockum group New Mexico.
R. peabodyi (Faber 1958), Muschelkalk — Holland, Obere Trias — Dockum group New Mexico.
R. pisanus (v. Huene 1942), Keuper — Verrucano Italien.
R. schochardti (Rühle v. Liliens Stern 1939), Mittlerer Buntsandstein — Thüringischer Chirotheriensandstein Deutschland.
R. tirolicus Abel 1926, Ladin — Südtirol.
R. wildfeueri (Rühle v. Liliens Stern 1939), Mittlerer Buntsandstein — Thüringischer Chirotheriensandstein Deutschland.
Rhynchosauroides sp.: (Peabody 1948), Mittlere Trias — Moenkopi-Formation Arizona; Baird 1964, Obere Trias — Dockum group New Mexico; Formen „D 5 und D 6“ Beasley 1904–1906, Keuper — England.

Rhynchosauroides bornemanni n. sp.

Typ : Platte 1, Fährte III, 4 Einzelfährten (Nr. 1-III, 4).

Paratyp : Platte 7, Fährte II, 7 Einzelfährten (Nr. 7-II, 7).

Material : Zu dieser Art werden zehn Fährten, bestehend aus 58 Einzelfährten, gerechnet. Aneinandergereiht erstrecken sie sich über 5,50 m.

Vorkommen : Oberer Mittlerer Buntsandstein (Thüringischer Chirotheriensandstein) Harras bei Eisfeld a. d. Werra.

Diagnose : Quadrupede Fährten, digitigrad; Schrittwinkel Füße 90° bis 116°, Hände 130° bis 150°; Stride: Rumpflänge = 2,6:1 bis 3,4:1. Füße parallel zur Mittellinie, Zehen stark nach innen gebogen und am proximalen Ende kaum vereinigt, I. und V. Strahl selten eingedrückt. Hände bis 50 mm zurück, der Mittellinie genähert, Zehen dicht aneinander, besonders II bis IV, I und V immer vorhanden, Zeh V daumenähnlich.

Derivatio nominis : Die Art wird benannt nach Dr. J. G. Bornemann, der 1886 die beschriebenen Fährtenplatten erwarb.

Beschreibung

Die berücksichtigten Fährten liegen mit ihren Dimensionen alle in einem engen Bereich. In Tab. 4 sind nur sechs Fährten aufgeführt, die weggelassen sind weniger vollständig, liegen jedoch innerhalb der angegebenen Minimal- und Maximalwerte.



Abb. 12. *Rhynchosauroides bornemanni* n. sp., Ausschnitt der Typfährte Nr. 1-III. Die abgebildete Fläche zeigt weiterhin Eindrücke von *Rotodactylus matthesi* Haubold 1966

Tabelle 4. Maße von *Rhynchosauroides bornemanni* n. sp. (Durchschnitt)

	Nr. 1-III, 4		Nr. 7-II, 7		Nr. 7-IV, 7		Nr. 7-III, 10		Nr. 5-III, 3		Nr. 8-V, 8		alle Fährten	
	Typ	Paratyp	Typ	Paratyp	Typ	Paratyp	Typ	Paratyp	Typ	Paratyp	Typ	Paratyp	min.	max.
Stride	Fuß	225	192	200	205	189	215	170	225					
	Hand	222	190	200	204	184	208	160	222					
Pace	Fuß	135	135	120	130	—	127	110	135					
	Hand	116	105	110	(110)	100	112	95	116					
Abstand Hand - Fuß		46	31	38	35	34	47	30	50					
Gangbreite	Fuß	72	87	68	82	—	76	60	87					
	Hand	35	39	42	41	32	33	32	43					
Rumpflänge		80	73	63	75	58	63	58	60					
Schrittwinkel	Fuß	115°	94°	110°	102°	110°	110°	90°	116°					
	Hand	148°	133°	132°	136°	140°	144°	130°	150°					
Hand III zur Mittellinie		28°	36°	35°	36°	30°	20°	20°	36°					
Fuß	Länge	21	20	(15)	17	(15)	17	17	21					
	Breite	15	(12)	9	12	10	15	9	15					
Hand	Länge	18	16	10	16	14	13	10	18					
	Breite	10	13	10	(10)	11	10	9	13					
Fuß Zeh	I	—	—	—	—	—	—	—	—					
	II	8	9	6	7	5	8	5	9					
	III	14	15	10	11	10	14	10	15					
	IV	18	20	(13)	17	(14)	17	14	20					
	V	5	—	—	—	—	—	—	—					
Hand Zeh	I	4	5	4	5	4	5	3	5					
	II	7	7	6	6	6	6	5	7					
	III	10	8	8	8	9	8	7	10					
	IV	12	10	10	10	10	10	9	12					
	V	7	6	5	7	6	5	5	7					
Zehenwinkel	Fuß II-IV	26°	—	18°	—	20°	26°	18°	26°					
	Hand I-IV	35°	(45°)	(48°)	40°	36°	—	32°	40°					
	I-V	86°	100°	106°	(78°)	88°	100°	80°	106°					
Stride : Fußlänge	11:1	9,6:1	12:1	11,4:1	12,6:1	12,6:1	8:1	12,6:1	12,6:1					
Stride : Rumpflänge	2,8:1	2,6:1	3,1:1	2,7:1	3,2:1	3,4:1	2,6:1	3,4:1	3,4:1					

Nr. 1-III, 4 Typ, Abb. 12, 13A und 14A

Die vorhandenen Eindrücke dieser kurzen Fährte sind besonders klar und deutlich.

Fuß: Zeh I ist nicht eingedrückt. Die Zehenlängen nehmen von II bis IV sprunghaft zu, Zeh V setzt an der Basis von IV außen an und ist kürzer. Durch den digitigraden Gang sind die Zehen im Eindruck voneinander getrennt, besonders III und IV. Die Enden der Zehen III und IV, spitze Klauen tragend, sind fast 90° gegen ihre Achse nach innen gebogen. Die Klauen erscheinen im Eindruck offensichtlich durch Schleifspuren der Zehenspitzen verlängert. Besonders die Spitze des längsten IV. Strahles muß den Boden zuerst berührt und sich dann nach außen verschoben haben.

Die **Hand** ist gedrungener als der Fuß. Die Zehen liegen dichter beieinander, weniger digitigrad. Meist sind alle fünf Zehen abgedrückt. Die Länge der Zehen nimmt von I nach IV zu, V liegt wie beim Fuß, ist jedoch länger und erscheint daumenähnlich. Die Einwärtskrümmung der Zehen ist nicht so ausgeprägt wie beim Fuß, Klauen sind fraglich.

Die Belastung ist den Flächen entsprechend auf Hände und Füße gleich verteilt.

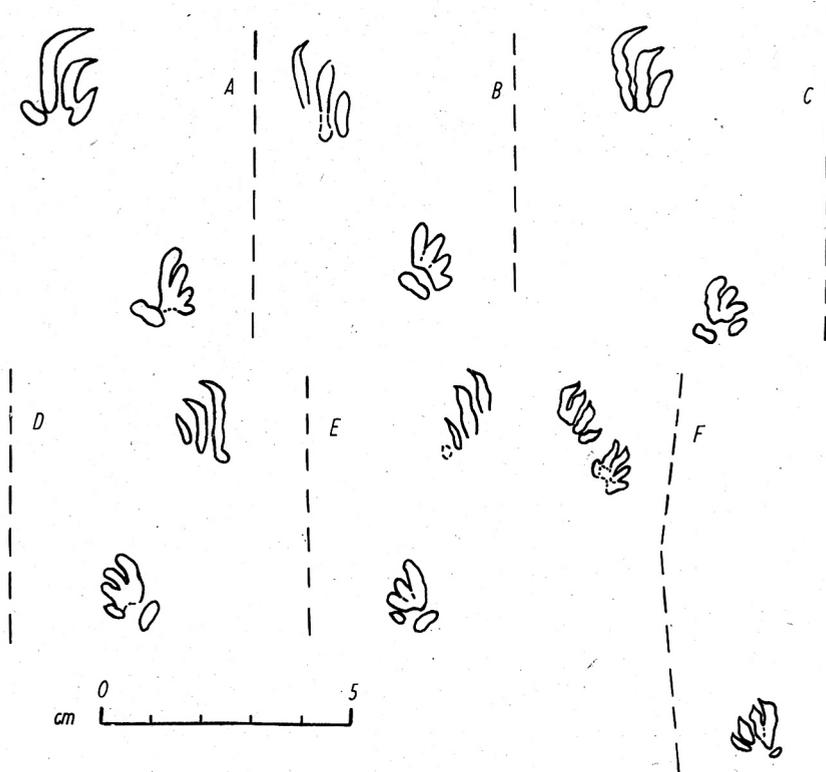


Abb. 13. *Rhynchosauroides bornemanni* n. sp., A bis E und *Rhynchosauroides pusillus* n. sp.:
F. A. Nr. 1-III E2. B Nr. 7-II. C Nr. 8-V. D Nr. 7-III. E Nr. 7-IV. F Nr. 10-VI

Nr. 7-II, 7 Paratyp, Abb. 13B und 14B

Morphologisch unterscheiden sich die Eindrücke dieser Fährte nicht vom Typ. Durch die geringe Eindrucktiefe der Füße fehlt Zeh V und die Trennung zwischen III und IV tritt stärker hervor. Unterschiede in Größe, Gangart und Ganggeschwindigkeit s. Tab. 4 und 5.

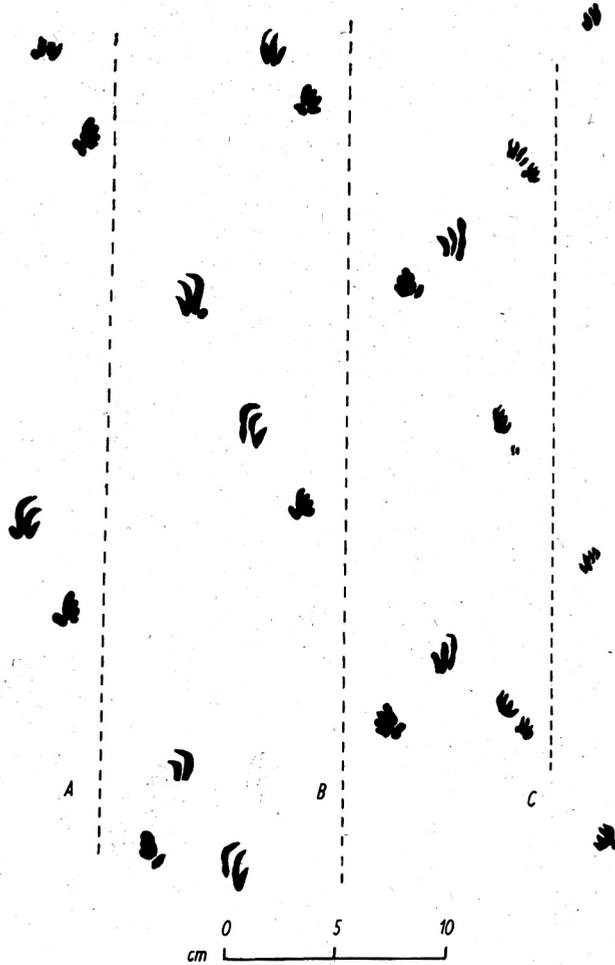


Abb. 14. *Rhynchosauroides bornemanni* n. sp.: A, B und *Rhynchosauroides pusillus* n. sp.: C, Fährtenausschnitte (fehlende Teile nicht ergänzt). A Nr. 1-III Typ. B Nr. 7-II Paratyp. C Nr. 10-VI Typ

Deutung und Rekonstruktion

Die Deutung bzw. systematische Einordnung von *Rhynchosauroides* ist problematischer als die anderer Fährtengruppen oder -familien. Stellung genommen haben dazu bisher v. Huene (1938) und Baird (1957 und 1964). Ersterer führte aus, daß Fährten, wie sie hier als *Rhynchosauroides* zusam-

mengefaßt sind, bis zur Lettenkohle Protorosauriern und im höheren Keuper Rhynchocephalen zuzuschreiben sind. Auf Grund fossilen Materials, Skelettresten, kommt v. Huene zu dem Schluß, daß sich Protorosaurier und Rhynchocephalen etwa zeitlich ausschließen. Die Stellung von *Eifelosaurus* läßt er offen; 1956 stellt er selbst diese Gattung zu den Rhynchocephalen. Das Fehlen von Skelettresten ist aber wegen der Lückenhaftigkeit der Funde, speziell in der Unteren Trias, als Beweis nicht ausreichend. Die Ausführungen v. Huenes erfolgten parallel zu der Fährtenbeschreibung Rühle v. Liliensterns (1939), der *Akropus* und *Hamatopus* zu den Protorosauriern stellte. Die Zuordnung von *Hamatopus* und *Akropus* zu den Protorosauriern ist teilweise noch dadurch zu stützen, daß diese Fährten nur geringes Übertreten der Hände durch die Füße zeigen (relativ geringe Fortbewegungsgeschwindigkeit), Stride: Rumpflänge = 1,2 bis 1,8:1, was behäbigere Tiere annehmen läßt. Baird (1957) stellt *Akropus* und *Hamatopus* zu *Rhynchosauroides*, da die Formen auffällig mit anderen bereits so benannten übereinstimmen; Gattungsunterschiede sind nicht in dem Grade vorhanden, weder untereinander, noch zu anderen Fundorten, wie das in modernen Arbeiten für Fährten gefordert wird.

Baird (1964) deutet *Rhynchosauroides* mit Vorbehalt als Sphenodontidae, da zu dieser Familie die größten Beziehungen bestehen, sowohl hinsichtlich des Fußskelettes als auch in Schlankheit und Beweglichkeit, die durch Gangbreite, das Übertreten der Hände durch die Füße und die hohen Strideverhältnisse zu fordern sind. Baird (1957) veranschaulicht seine Deutung mit der Rekonstruktion des Erzeugers von *R. hyperbates* Baird, dessen Bewegungsbild mit großer Wahrscheinlichkeit die zweite Familie der Rhynchocephalen, die Rhynchosauroidae und auch die Protorosaurier ausschließt. Die Vertreter beider Gruppen sind zu solch einer Fortbewegung unter Bezugnahme auf bekannte Skelettstrukturen kaum fähig gewesen.

Im folgenden seien Gattungen der in Erwägung gezogenen Reptilgruppen aus der Trias angeführt, von denen, soweit möglich oder vorhanden, morphologische Merkmale mit *Rhynchosauroides* in Beziehung gebracht wurden, dem Verfasser bekannte Skelettstrukturen (+) und Fußskelette (—).

Order Protorosauria

- Gwyneddosaurus* Bock 1945, Obere Trias Nordamerika.
- *Macrocnemus* Nopcsa 1931, Mittlere Trias Europa
- Megacnemus* v. Huene 1954, Mittlere Trias Europa.
- Microcnemus* v. Huene 1904, Untere Trias Europa.
- + *Tanystropheus* v. Meyer 1852, Mittlere Trias Europa.
- Trachelosaurus* Broili und Fischer 1921, Untere Trias Europa.
- + *Trilophosaurus* Case 1928, Obere Trias Nordamerika.
- Variodens* Robinson 1957, Obere Trias Europa.

Order Rhynchocephalia

Sphenodontidae

- Anisodontosaurus* Welles 1947, Mittlere Trias Nordamerika.
- Brachyrhinodon* v. Huene 1910, Mittlere Trias Europa.

Clevosaurus Swinton 1939, Obere Trias Europa.

— *Polysphenodon* Jaekel 1911, Obere Trias Europa.

Palacrodon Broom 1906, Untere Trias Südafrika.

Rhynchosauridae

+ — *Chephalonia* v. Huene 1928, Mittlere Trias Südamerika.

Clarazia Peyer 1936, Mittlere Trias Europa.

Eifelosaurus Jaekel 1911, Untere Trias Europa.

— *Heschleria* Peyer 1936, Mittlere Trias Europa.

Howesia Broom 1905, Untere Trias Südafrika.

Hyperodapedon Huxley 1859, Mittlere Trias Europa, Obere Trias Nordamerika.

Mesosuchus Watson 1912, Mittlere Trias Südafrika.

Pachystropheus v. Huene 1935, Obere Trias Europa.

Paradapedon v. Huene 1940, Mittlere Trias Südasien.

+ — *Rhynchosaurus* Owen 1842, Mittlere Trias Europa, Obere Trias Nordamerika.

Scaphonyx Woodward 1908, Mittlere Trias Südamerika.

Stenaulorhynchus Haughton 1932, Mittlere Trias Ostafrika.

Stenomelopon Boulenger 1903, Mittlere Trias Europa.

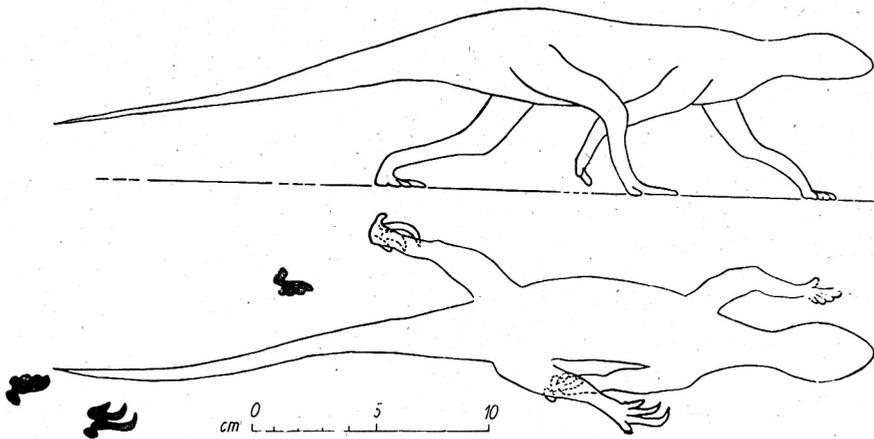


Abb. 15. *Rhynchosauroides bornemanni* n. sp., Rekonstruktion nach der Typfährte Nr. 1-III

Die Cotylosaurier, in der Trias die Procolophoniden, scheiden wegen ihres nicht abduzierten V. Zehes aus, ebenso die Eosuchier. Nach dem erwähnten Material bin ich geneigt, die Rhynchosauroidae als Rhynchocephalen zu deuten.

Die Rekonstruktion von *R. bornemanni* (Abb. 15) erfolgte nach Baird (1957, Fig. 10) und Rühle v. Lilienstern (1939, Fig. 26). Aufsicht und Seitenansicht entsprechen den Maßen der Typfährte (Nr. 1-III). Der Erzeuger der

Fährte ist bei 8 cm Rumpflänge insgesamt etwa 30 cm lang gewesen. Die Länge des Schwanzes ist ungewiß, da Schwanzschleifspuren nicht nachweisbar waren. Der Fährtenherzeuger erscheint als behendes hochbeiniges Reptil von eventuell sphenodontidem Habitus. Extremitätenstellung und Zehenausbildung zeigen Ähnlichkeiten zu kletternden Eidechsen.

Verglichen mit anderen *Rhynchosauroides*-Arten sind die aus den Fährten ersichtlichen Merkmale hoher Fortbewegungsgeschwindigkeit hervorzuheben. Der Schrittwinkel der Füße erreicht nur bei *R. peabodyi* noch 108° , *R. bornemanni* 116° , alle anderen Arten liegen bei unter 100° , ähnlich der Schrittwinkel der Hände. Das Verhältnis Stride:Rumpflänge bei *R. bornemanni* 2,6 bis 3,4:1 ist bisher auch nicht übertroffen, *R. hyperbates* 2,4:1, *R. palmatus* 1,9:1, *R. wildfeuri* 1,8:1 und *R. pisanus* 1,75:1. Die Rumpflängen (die Größen) verhalten sich umgekehrt, *R. bornemanni* 80 mm, *R. palmatus* 100 mm, *R. hyperbates* 180 mm und *R. wildfeuri* 300 mm.

Tabelle 5. Stride und Schrittwinkel von *Rhynchosauroides*

Einzel- fährte Nr.	<i>R. bornemanni</i> n. sp.				<i>R. pusillus</i> n. sp.							
	Nr. 1-III, 4 Typ		Nr. 7-II, 7 Paratyp		Nr. 10-VI, 9 Typ							
	Stride (mm)	Schritt- winkel	Stride (mm)	Schritt- winkel	Stride (mm)	Schritt- winkel						
	Fuß	Hand	Fuß	Hand	Fuß	Hand	Fuß	Hand	Fuß	Hand		
1-3	228	(218)	112°	144°	200	—	96°	—	124	—	110°	—
2-4	226	222	116°	150°	191	198	94°	134°	127	126	114°	—
3-5	—	—	—	—	182	188	92°	132°	—	—	—	—
4-6	—	—	—	—	—	—	—	—	125	123	—	—

Rhynchosauroides pusillus n. sp.

Typ: Platte 10, Fährte VI, 9 Einzelfährten (Nr. 10-VI, 9).

Paratyp: Platte 7, Fährte VII, 5 Einzelfährten (Nr. 7-VII, 5).

Material: Von dieser Art liegen nur zwei Fährten vor, die sich über 1,30 m erstrecken. 14 Einzelfährten sind erhalten, sieben fehlen ganz.

Vorkommen: Oberer Mittlerer Buntsandstein (Thüringischer Chirotheriensandstein) Harras bei Eisfeld a. d. Werra.

Diagnose: Quadrupede Fährten sehr kleiner Tiere; Schrittwinkel der Füße 110° bis 120° , Stride:Rumpflänge = 2,5:1, Füße vor den Händen und weiter außen, 40 mm Gangbreite; Zeh III von Hand und Fuß etwa 20° zur Mittellinie, Zehen I bis IV leicht nach innen gebogen, mit spitzen Klauen, Zeh V rudimentär.

Derivatio nominis: Der geringen Größe entsprechend wird die Art *pusillus* (= kleinwüchsig) benannt.

Beschreibung

Nr. 10-VI, 9 Typ, Abb. 13F, 14C und 16

Die Fährte erstreckt sich über die Länge von dreizehn Einzelfährten, 80 cm, von denen allerdings nur neun vorhanden sind, Handeindrücke sind bei drei Einzelfährten vollständig. Hand und Fuß liegen dicht beieinander.

Charakter des Fußes: Die Zehen, deren Länge von I nach IV zunimmt, erscheinen im Eindruck meist voneinander getrennt, am deutlichsten ist die Lücke zwischen II und III. Zeh V liegt an der Basis von IV, ist kurz und kann fehlen. Die Zehen I bis IV tragen kleine spitze Klauen, deren Schleifspuren in der Regel nach vorn weisen. Typisch für die Eindrücke ist, daß die distalen Phalangenpolster, von denen die Klauen ausgehen, besonders tief eingedrückt sind, bedingt durch digitigraden Gang.



Abb. 16. *Rhynchosauroides pusillus* n. sp., Handeindruck und Einzelfährte der Typfährte Nr. 10-VI. Links oben Fußeindruck von *Chirotherium soergeli* Haubold 1966

Die Hand ist im Prinzip dem Fuß gleichgestaltet. Der Längenunterschied der Zehen III und IV ist nicht so groß. Die Zehenenden sind proximal leicht vereinigt, weniger digitigrad.

Zu den Belastungsverhältnissen lassen sich bei dieser sehr leichten Form keine Aussagen machen.

Nr. 7-VII, 5 Paratyp

Die Fährte besteht aus fünf unvollständigen Fußeindrücken, Handeindrücke fehlen ganz. Die morphologische Übereinstimmung mit den Fußeindrücken der Typfährte ist eindeutig.

Tabelle 6. Maße von *Rhynchosauroides pusillus* n. sp. (Durchschnitt)

		Nr. 10-VI, 9 Typ	Nr. 7-VII, 5 Paratyp	
Stride	Fuß	127	120	
	Hand	125	—	
Pace	Fuß	76	73	
	Hand	—	—	
Abstand Hand - Fuß		14	—	
Gangbreite	Fuß	40	36	
	Hand	24	—	
Rumpflänge		50	—	
Schrittwinkel	Fuß	112°	120°	
	Hand	—	—	
Zeh III zur Mittellinie	Fuß	21°	20°	
	Hand	25°	—	
Fuß	Länge	13	12	
	Breite	10	9	
Hand	Länge	11	—	
	Breite	8	—	
Fuß Zeh	I	5	4	
	II	6,5	5	
	III	8	6	
	IV	11,5	—	
	V	3	—	
Hand Zeh	I	3	—	
	II	4	—	
	III	5	—	
	IV	6	—	
	V	2	—	
Zehenwinkel	Fuß	I—IV	53°	43°
		II—V	28°	—
	Hand	I—IV	53°	—
Stride : Fußlänge		9,8:1	10:1	
Stride : Rumpflänge		2,5:1	—	

Deutung und Rekonstruktion

Von *R. bornemanni* unterscheidet sich *R. pusillus* durch geringere Größe, andere Ausbildung der Hände und verschiedene Zehenanordnung des Fußes, Lücke zwischen II und III, nicht zwischen III und IV, daß bei *R. bornemanni* der IV. Strahl fehlt, ist ausgeschlossen. Die Fortbewegungsgeschwindigkeit ist niedriger, Stride: Rumpflänge = 2,5:1. Große Ähnlichkeit besteht zu *Microsauropus clarki* Moodie 1929 (S. 361, Fig. 5) aus roten Sandstein-Schieferlagen der Oberen Clear Fork-Formation des Perms von Texas. Bei *M. clarki* sind aber die Zehenlängen im Verhältnis zur Fußlänge (20 mm) geringer und die Zehen III und IV durch eine Lücke getrennt. Andere Maße, z. B. Stride, hat Moodie nicht eindeutig definiert.

Eine Rekonstruktion müßte unter Berücksichtigung der Kleinwüchsigkeit der Erzeuger ähnliche Züge wie die von *R. bornemanni* tragen. Das häufige Fehlen der Handeindrücke berechtigt nicht dazu, teilweise bipede Fortbewegung anzunehmen. Bei der Kleinheit der Eindrücke und dem leichten Bau der Tiere können schon geringe Unterschiede in der Beschaffenheit der begangenen Fläche eine Überlieferung verhindert haben. Obendrein spricht die Größe der Hand gegen Bipedie, nur 2 mm kürzer als der Fuß.

Schlußbemerkungen

Bei gründlicher Bearbeitung eines umfangreichen Materials und ausreichender Kenntnis fossiler Skelettröste ist für die dargestellten Fährten eine Deutung in ähnlicher Weise wie für Chirotherien möglich. Aus dem Perm und der Trias ist eine Fülle von Fährteengattungen bekannt, deren systematische Einordnung noch aussteht; ein großer Teil davon wird, wie bei der Vielgestaltigkeit der Therapsiden nicht anders zu erwarten ist, dieser Ordnung angehören. In etwas geringerem Maße sind aus dem gleichen Zeitraum Fährten bekannt, deren Verursacher bei Eosuchiern, Protorosauriern und Rhynchocephalen zu suchen sein werden. Die Problematik der Deutung liegt bei den genannten Gruppen in der Uneinheitlichkeit des Systems bzw. dem Mangel an zu Vergleichen notwendigen Skelettmaterials begründet. Aber auch Fährten können in bescheidenem Maße dazu beitragen, unsere Kenntnisse über diese Reptilien zu erweitern.

Die beschriebenen Fährten von Therapsiden und Rhynchocephalen sind auf der gleichen Fläche überliefert, ihre Erzeuger lebten zusammen mit Pseudosuchiern (s. Haubold 1966).

Zusammenfassung

Aus dem Thüringischen Chirotheriensandstein (Untere Trias) werden Fährten von Therapsiden und (fraglich) Rhynchocephalen beschrieben. Im Rahmen der Beschreibung werden zwei neue Formfamilien vorgeschlagen, bei den Therapsiden — CHELICHNOIDAE n. fam. und bei den Rhynchocephalen — RHYNCHOSAUROIDAE n. fam. Alle Fährtenarten, die der Verfasser zu den beiden Familien zusammenfaßt, werden mit ihrem Vorkommen angeführt. Die beschriebenen Arten sind *Chelichnus geinitzi* (Hornstein), *Rhynchosauroides bornemanni* n. sp. und *Rhynchosauroides pusillus* n. sp.

Summary

From the Chirotherian sandstone of Thuringia (Lower Triassic) trackways of therapsids and (questionable) rhynchocephalians are described. Within the description it can be suggested that two new form-families can be put up, i. e. in the therapsids — CHELICHNOIDAE n. fam. and in the rhynchocephalians — RHYNCHOSAUROIDAE n. fam. All footprint species, which the author summarized to this families are listed with their place of occurrence. The described species: *Chelichnus geinitzi* (Hornstein), *Rhynchosauroides bornemanni* n. sp. and *Rhynchosauroides pusillus* n. sp.

Schrifttum

- Abel, O.: Erster Fund einer Tetrapodenfährte in der unteren alpinen Trias. *Pal. Z.* **7** (1926) 22–23.
- Abel, O.: Vorzeitliche Lebensspuren. Jena: Fischer 1935.
- Attridge, J.: The morphology and relationships of a complete Therocephalian skeleton from the Cistecephalus Zone of South Africa. *Proc. Roy. Soc. Edinburgh (B)* **66** (1955–1957) 59–93.
- Baird, D.: Revision of the pennsylvanian and permian footprints *Limnopus*, *Allopus* and *Baropus*. *J. Paleont.* **26** (1952) 832–840.
- Baird, D.: Triassic reptile footprint faunules from Milford, New Jersey. *Bull. Mus. Comp. Zool.* **111** (1957) 449–520.
- Baird, D.: Rhynchosaur in the Late Triassic of Nova Scotia. *Geol. Soc. Amer. Spec. Paper* **73** (1962) 107.
- Baird, D.: Dockum (Late Triassic) reptile footprints from New Mexico. *J. Paleont.* **38** (1964) 118–123.
- Baird, D., und W. F. Take: Triassic reptiles from New Scotia. *Bull. Geol. Soc. Amer.* **70** (1959) 1565–1566.
- Beasley, H. C.: Reports of the committee for the investigation of the fauna and flora of the Trias of the British Isles. Report on the footprints from the Trias. Part I. Rep. Brit. Assoc. Southport (1903) 219–230; Part II. Rep. Brit. Assoc. Cambridge (1904) 275–282; Part III. Rep. Brit. Assoc. S. Africa (1905) 162–166; Part IV. Rep. Brit. Assoc. York (1906) 299–301; Part V. Rep. Brit. Assoc. Leicester (1907) 300–304.
- Beasley, H. C.: An attempt to classify the footprints in the New Red sandstone of this district. *Proc. Liverpool Geol. Soc.* **7** (1895) 391–409.
- Beasley, H. C.: Description of a Group of footprints in the Storeton find of 1910. *Proc. Liverpool Geol. Soc.* **11** (1911) 108–115.
- Binney, E. W.: On some footmarks in the Millstone-Grit of Tintwistle, Cheshire. *Quart. J. Geol. Soc.* **12** (1856) 350–354.
- Black, J.: Observation a slab of New Red sandstone from the quarries at Weston, near Runcorn, Cheshire, containing the impressions of footsteps and other markings. *Quart. J. Geol. Soc.* **2** (1846) 65–68.
- Bock, W.: Triassic reptilian tracks and trends of locomotive evolution. *J. Paleont.* **26** (1952) 395–433.
- Boigk, H.: Zur Gliederung und Fazies des Buntsandsteins zwischen Harz und Emsland. *Geol. Jb.* **76** (1959) 597–630.
- Bornemann, J. G.: Über fossile Tierspuren aus dem Buntsandstein Thüringens (Vortrag). *Z. Dt. Geol. Ges.* **39** (1887) 629–630.
- Bornemann, J. G.: Über den Buntsandstein Deutschlands. Jena: Fischer 1889.
- Boulenger, G. A.: On the characters and affinities of the Triassic reptile *Telerpeton elginense*. *Proc. Zool. Soc. London* (1904) 470–481.
- Branson, E. B.: Triassic (Chugwater) footprints from Wyoming. *J. Paleont.* **21** (1947) 588–590.
- Branson, E. B., und M. G. Mehl: Footprint records from the paleozoic and mesozoic of Missouri, Kansas and Wyoming. *Bull. Geol. Soc. Amer. (Proc. Paleont. Soc.)* **43** (1932) 383–398.
- Camp, C. L.: *Prolacerta* and the protorosaurian reptiles (II.). *Amer. J. Sci.* **243** (1945) 84–101.

- Camp, C. L., und P. S. Welles: Triassic dicynodont reptiles I, the North American genus *Placerias*. Univ. Calif. Mem. **13**, 4 (1956) 255–304.
- Chow, M., und A. L. Sun: A new procolophonid from NW-Shansi. *Vertebrata Palasiatica* **4** (1960) 11–13.
- Colbert, E. H.: A new triassic procolophonid from Pennsylvania. *Amer. Mus. Novitates* **2022** (1960) 1–19.
- Colbert, E. H.: *Hypsognathus*, a new Triassic reptile from New Jersey. *Bull. Amer. Nat. Hist.* **86** (1946) 225–274.
- Dudegon, P.: Note on a new footprint from the Permian sandstone of Dumfriesshire. *Proc. Roy. Soc. Edinburgh* **9** (1878) 154–155.
- Duncan, H.: An account of the tracks and footmarks of animals found impressed on sandstones in the quarry of Croncockle Muir in Dumfriesshire. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh* **11**, 1 (1828) 194–209.
- Faber, F. J.: Fossiele voetstappen in de Muschelkalk van Winterswijk. *Geol. en Mijnbouw* (n. ser.) **20** (1958) 317–321.
- Faul, H.: The naming of footprint "species". *J. Paleont.* **25** (1951) 409.
- Gilmore, C. W.: Fossil footprints from the Grand Canyon. *Smitson. Miscell. Coll.* **77**, 9 (1926) 1–47; 2. *Contrib. ebenda* **80**, 3 (1927) 1–78; 3. *Contrib. ebenda* **80**, 8 (1928) 1–16.
- Graul, H., W. Hieke und S. Ritzkowski: Der „Niedersächsische Chirotheriensandstein“ im Westteil der Hessischen Senke und die sogenannte „Rötélzone“ bei Marburg/Lahn. *N. Jb. Geol. Pal., Mh.* (1965) 321–333.
- Gregory, J. T.: Osteology and relationships of *Trilophosaurus*. *Texas Univ. Publ.* **4401** (1945) 273–359.
- Gregory, J. T.: Significance of fossil vertebrates for correlations of Late Triassic continental deposits of North America. 20. *Intern. Geol. Congr., Section 2* (1957) 7–25.
- Golwer, A.: Beiträge zur Gliederung des Buntsandsteins bei Eisfeld (Südthüringen). *Geol. Bl. NO-Bayern* **10** (1960) 65–74.
- Gunzert, G.: Die einheitliche Gliederung des deutschen Buntsandsteins in der südlichen Beckenfazies. *Ah. Hess. L. A. Bodenforsch., H.* **24** (1958).
- Handbuch für Paläontologen und Geologen der UdSSR (russ.), Grundlagen der Paläontologie, Amphibien, Reptilien, Vögel. Moskau 1964.
- Harkness, R.: On the position of the impressions of footsteps in the Bunter sandstone of Dumfriesshire. *Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 2*, **6** (1850) 203–208.
- Harkness, R.: Notice of some new footsteps in the Bunter sandstone of Dumfriesshire. *Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 2*, **8** (1851) 90–95.
- Harkness, R.: On the reptiliferous rocks and the footprint bearing strata of the NE of Scotland. *Quart. J. Geol. Soc.* **20** (1864) 429–443.
- Haubold, H.: Beiträge zur Kenntnis von Wirbeltierfährten aus dem Buntsandstein Südthüringens, Dipl.-Arbeit, Halle 1965 (unveröff.).
- Haubold, H.: Eine Pseudosuchier-Fährtenfauna aus dem Buntsandstein Südthüringens. *Hall. Jb. Mitteldt. Erdg.* **8** (1966) im Druck.
- Heller, F.: Rhynchocephalen-Fährten aus dem Mittleren Keuper bei Haßfurt am Main. *Geol. Bl. NO-Bayern* **6** (1965) 50–55.
- Heller, F.: Neue Fährtenfunde aus dem Mittleren Keuper bei Haßfurt am Main. *Geol. Bl. NO-Bayern* **8** (1958) 146–152.
- Hickling, G.: On footprints from the Permian of Mansfield. *Notts. Quart. J. Geol. Soc.* **62** (1906) 125–131.

- Hickling, G.: British Permian footprints. Manchester Mem. **22** (1909) 1–23.
- Hitchcock, C. H.: Recent progress in ichnology. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. **24** (1889) 117–127.
- Hoppe, W.: Fossilien im Buntsandstein Thüringens sowie ihre stratigraphische und ökologische Bedeutung. Geologie **14** (1965) 272–323.
- Hornstein, F.: Entdeckung von Tierfährten im Buntsandstein von Karlshafen. N. Jb. Min. (1876) 923.
- Hornstein, F.: Vorlage von Belegmaterial zur Geologie der Umgebung von Cassel. Z. Dt. Geol. Ges. **54** (1902) 118–121.
- Huene, F. v.: Die Cotylosaurier der Trias. Palaeontographica **59** (1912) 69–102.
- Huene, F. v.: Über Rhynchosaurier und andere Reptilien aus den Gondwana-Ablagerungen Südamerikas. Geol. Pal. Abh., N. F. **17**, 1 (1929) 1–62.
- Huene, F. v.: Zur Bestimmung von Fußspuren der Protorosaurier und Rhynchosauriden. Centrbl. Min. (B) **2** (1938) 58–64.
- Huene, F. v.: Die Lebensweise der Rhynchosauriden. Pal. Z. **21** (1939) 232–238.
- Huene, F. v.: Ein neuer Procolophonide aus dem Deutschen Buntsandstein (sm). N. Jb. Min. Beil. Bd. **81** (1939) 501–511.
- Huene, F. v.: Eine Reptilfauna aus dem ältesten Trias Nordrußlands. N. Jb. Min. (B) **84** (1940) 1–23.
- Huene, F. v.: Die Tetrapoden-Fährten im toskanischen Verrucano und ihre Bedeutung. N. Jb. Min. Beil. Bd. **86** (1942) 1–34.
- Huene, F. v.: Ein neuer Protorosauride. N. Jb. Geol. Pal., Mh. (1954) 228–230.
- Huene, F. v.: Paläontologie und Phylogenie der niederen Tetrapoden. Jena: Fischer, 1956; Nachtrag, Jena 1959.
- Huxley, T. H.: On *Stagonolepis robertsoni* Ag. of the Elgin sandstone; and the recently discovered footmarks in the sandstone of Cummingstone. Quart. J. Geol. Soc. **15** (1859) 440–460.
- Huxley, T. H.: The crocodilian remains found in the Elgin sandstones, with remarks on the ichnites of Cummingstone. Mem. Geol. Sur., Monogr. **3** (1877) 1–16.
- Jardine, W.: Note to Mr. Harkness paper "On the position of the impressions of footsteps in the Bunter sandstone of Dumfriesshire". Ann. Mag. Nat. Hist. ser. **2**, **6** (1850) 208–209.
- Jardine, W.: The ichnology of Annandale. Edinburgh 1853.
- Kessler, D., und F. K. L. Sickler: Die vorzüglichsten Fährtenabdrücke urweltlicher Tiere. Hildburghausen: Kesselringsche Hofbuchhandlung 1836.
- Kuhn, O.: Eine neue lacertoide Fährte aus dem Sandsteinkeuper Frankens. N. Jb. Geol. Pal., Mh. (1956) 529–531.
- Kuhn, O.: Die Fährten der vorzeitlichen Amphibien und Reptilien. Bamberg: Meisenbach 1958.
- Kuhn-Schnyder, E.: *Asceptosaurus italicus* Nopcsa (in Peyer, Triasfauna der Tessiner Kalkalpen Nr. 17). Schweiz. Pal. Abh. **69** (1952) 1–73.
- Kuhn-Schnyder, E.: Hand und Fuß von *Tanystropheus langobardicus* Bassani. Eclog. geol. Helv. **52** (1959) 921–941.
- Kuhn-Schnyder, E.: Über den Schultergürtel von *Asceptosaurus italicus* Nopcsa aus der anisischen Stufe der Monte San Giorgio, Kanton Tessin. Eclog. geol. Helv. **53** (1960) 805–810.
- Leonardi, P.: *Tridentinosaurus antiquus* Gb. Dial. Fiaz, rettile Protorosaurus del Trentino orientale. Mem. Inst. Min. Geol. Univ. Padova **21** (1959) 1–15.

- Loretz, H.: Geologische Spezialkarte von Preußen, Blatt Eisfeld. Berlin 1855.
- Lotze, F.: Die Tambacher *Sphaerodactylum*-Fährten. Pal. Z. 9 (1928) 170–175.
- Lull, R. S.: Chugwater footprints from Wyoming. Amer. J. Sci. 240 (1942) 500–504.
- Maidwell, F. T.: Notes on footprints from the Keuper, I. Proc. Liverpool Geol. Soc. 11 (1911) 140–152.
- Maidwell, F. T.: Notes on footprints from the Keuper, II. Proc. Liverpool, Geol. Soc. 12 (1914) 53–71.
- Moodie, R. L.: Vertebrate footprints from the Red Beds of Texas. Amer. J. Sci. 17 (1929) 352–368.
- Moodie, R. L.: Vertebrate footprints of the Red Beds of Texas, II. J. Geol. 38 (1930) 548–565.
- Müller, A. H.: Zur Ichnologie, Taxiologie und Ökologie fossiler Tiere, Teil 1. Freib. Forsch. Hefte 151 (1962) 5–30.
- Nopcsa, F. v.: Die Familien der Reptilien. Fortschr. Geol. Pal. 2 (1923) 1–210.
- Nopcsa, F. v.: Osteologia Reptilium fossilium et recentium. Fossilium Catalogus, I Animalia, Pars 27 (1926) und Pars 50 (1931).
- Owen, R.: Report on British fossil reptiles. Rep. Brit. Assoc. Plymouth (1841) 60–204.
- Owen, R.: Description of extinct lacertilian reptile, *Rhynchosaurus articeps* Owen, of which the bones and footprints characterize the Upper New Red sandstone at Grinsill, near Shrewsbury. Trans. Cambr. Phil. Soc. 7 (1842) 355–369.
- Peabody, F. E.: Reptile and amphibian trackways from the Lower Triassic Moenkopi Formation of Arizona and Utah. Univ. Calif. Publ. Bull. Dep. Geol. Sci. 27, 8 (1948) 295–468.
- Peabody, F. E.: Trackways of an ambystomid Salamander from the Paleocene of Montana. J. Paleont. 28 (1954) 79–83.
- Peabody, F. E.: Taxonomy and the footprints of tetrapods. J. Paleont. 29 (1955) 915–918.
- Peabody, F. E.: Ichnites from the Triassic Moenkopi Formation of Arizona and Utah. J. Paleont. 30 (1956) 731–740.
- Pearson, H. S.: A Dicynodont reptile reconstrued. Proc. Zool. Soc. (1924) 827–855.
- Peyer, B.: Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. Abh. Schweiz. Pal. Ges. 57 (1936) 1–61.
- Peyer, B.: Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. Abh. Schw. Pal. Ges. 59 (1937) 1–140.
- Reeside, J. B., et al.: Correlation of the Triassic formations of North America exclusive of Canada. Bull. Geol. Soc. Amer. 68 (1957) 1451–1514.
- Regteren Altena, C. O. van: Kritische Opmerkingen over *Chirotherium peabody* Faber. Geol. en Mijnbouw (n. ser.) 20 (1958) 447–448.
- Robinson, P. L.: An unusual sauropsid dentition. J. Zool. Linnean Soc. 43 291 (1957) 283–293.
- Romer, A. S.: Osteology of the reptiles. Chicago: Univ. Press 1956.
- Rücklin, H.: Die Tierfährten im Oberen Voltziensandstein von St. Barbara (Nord-saargebiet). Decheniana 93 (1963) 187–207.
- Rühle v. Lilienstern, H.: Fährten und Spuren im Chirotherien-Sandstein von Südthüringen. Fortschr. Geol. Pal. 12, 40 (1939) 293–387.
- Rühle v. Lilienstern, H.: Eine Dicynodontierfährte aus dem Chirotherien-Sandstein von Hessberg bei Hildburghausen. Pal. Z. 23 (1944) 368–384.
- Rühle v. Lilienstern, H.: Die Saurier Thüringens. Jena: Fischer 1952.

- Schaeffer, B.: The morphological and functional evolution of the tarsus in amphibians and reptiles. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* **78** (1941) 395–472.
- Schmidt, H.: Die Cornberger Fährten im Rahmen der Vierfüßler-Entwicklung. *Abh. Hess. L. A. Bodenforsch. H.* **28** (1959).
- Schochardt, A.: Die Fährtenplatte von Bedheim – eine pläobiologische Betrachtung. *Natur und Heimat* (1954) 355–358.
- Seeley, H.: On the primitive reptile *Procolophon*. *Proc. Zool. Soc.* (1905) 218–230.
- Soergel, W.: Die Fährten der Chirotheria. Jena: Fischer 1925.
- Taylor, E. H.: The genera of plethodont salamanders in Mexico. *Bull. Univ. Kansas Sci.* **30** (1944) 311–332.
- Watson, D. M. S.: On the skeleton of a bauriamorph reptile. *Proc. Zool. Soc.* (1931) 1163–1205.
- Watson, D. M. S.: The anomodont skeleton. *Trans. Zool. Soc.* **29** (1960) 131–208.
- Watson, D. M. S., und A. S. Romer: A classification of therapsid reptiles. *Bull. Mus. Comp. Zool.* **114** (1956) 35–89.
- Willruth, K.: Die Fährten von *Chirotherium*. Inaug. Diss., Halle 1917.
- Woodward, A. S.: On *Rhynchosaurus articeps* Owen. *Rep. Brit. Assoc. Leicester* (1907) 293–299.
- Yeh, H.: New Dicyodont from Sinokannemeyeria-fauna from Shansi. *Vertebrata Palasiatica* **3** (1959) 187–201.
- Young, C. C.: Note on the first Cynodont from Sinokannemeyeria-fauna from Shansi, China. *Vertebrata Palasiatica* **3** (1959) 124–131.

Dipl.-Geol. Hartmut Haubold,
Geologisch-Paläontologisches Institut,
402 Halle, Domstraße 5