Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Die Tierfährten im Oberen Voltziensandstein von St. Barbara (Nordsaargebiet)

Rücklin, Hans

1936

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-165921

Visual Library

Die Tierfährten im Oberen Voltziensandstein von St. Barbara (Nordsaargebiet).

Von **Hans Rücklin** (Dillingen an der Saar).

Während im rechtsrheinischen Buntsandstein Tierfährten nicht eben selten sind, ist „merkwürdig wenig über Fährten und andere Eindrücke aus dem linksrheinischen Buntsandstein bekannt geworden" (Strigel S. 365). Abgesehen von den Chirotherienfunden des Herrn Hauptlehrer Kirschner-Primasens ist in der Literatur so gut wie nichts erwähnt, und selbst ein so guter und sorgfältiger Beobachter wie Daubrée weiß nur von einer „empreinte problématique" zu berichten.

Umsomehr dürfte es daher von Interesse sein, daß ich im Laufe einer zweijährigen Sammeltätigkeit im Voltziensandstein des Nordsaargebiets eine ganze Reihe von Tierfährten auffinden konnte. Weitaus die meisten Funde lieferte der große Gemeindesteinbruch von St. Barbara bei Wallerfangen, aber auch an anderen Orten konnten Fährten nachgewiesen werden (Oberlimberg, Saarfels, Eimersdorfer Mühle). Chirotherienfährten sind sehr selten. Fährten kleiner, vierfüßiger Tiere jedoch verhältnismäßig häufig anzutreffen, so daß das Material zum Versuch einer Deutung ausreicht.

Im Gemeindesteinbruch von St. Barbara konnte die Schicht, aus der die Fundstücke im Bruchschutt stammen, auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit ausfindig gemacht und Fährtenplatten aus dem Anstehenden geborgen werden. —

Im allgemeinen weist das Profil des Voltziensandsteins außerordentlich starke Schwankungen auf, so daß es oft innerhalb eines Aufschlusses schwer hält, durchlaufende Horizonte ausfindig zu machen.

Diese Tatsache tritt in den beiden unten angegebenen Profilen deutlich heraus, die in einem wagerechten Abstand von nur 12 m aufgenommen sind. Trotz dieser geringen Entfernung sind bereits recht erhebliche Unterschiede vorhanden. Dagegen ist die Schicht der „Kleintierfährten" — und mit ihr zwei weitere Horizonte der Lettenregion — auf mindestens 50 m durchgehend zu verfolgen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Doppelprofil im Gemeindesteinbruch von St. Barbara.

		Muschelkalk	Muschelkalk
Geschätzt		0,60 m Grünrote Letten	0,60 m Grünrote Letten
		0,40 m Grauer Sandstein	0,40 m Grauer Sandstein
		1,00 m Löchriger Dolomit	1,00 m Löchriger Dolomit
		0,70 m Rote Letten	0,70 m Rote Letten
Gemessen		0,15 m Chirotherienschicht (Graugrüner Sandstein) 0,55 m Wechsellagerung Mergel/Sandstein	(Durch Gehängeschutt verdeckt)
	Wurmröhrenschichten	0,10 m Schicht der Kleintierfährten (roter, toniger Sandstein)	0,10 m Schicht der Kleintierfährten (roter, toniger Sandstein)
		1,00 m Dicke; 10 bis 15 cm starke Bänke glimmerführenden Sandsteins mit dünnen Lettenzwischenlagen.	0,02 m Roter Letten 0,10 m Dichter Sandstein 0,30 m Wechsellagerung Mergel/Sandstein 0,30 m Dichter, braunroter Sandstein 0,60 m Wechsellagerung Mergel/Sandstein 0,10 m Grauer Sandstein
		Grenzfläche mit unregelmäßigen „Trockenleisten“	
		0,80 m Rote Letten	0,60 m Rote Letten
		1,75 m Fester, grauer Werksandstein	0,25 m Sandstein 0,25 m Rote, sandige Letten 0,48 m Roter Sandstein 0,10 m Blättriger Sandstein und Mergelschiefer 0,65 m Roter Sandstein
		0,08 m Grüngefleckte, rote Mergel	0,15 m Rote Letten
		Werksandstein bis zur Bruchsohle.	0,27 m Roter Sandstein 0,10 m Grauer Letten Werksandstein bis zur Bruchsohle.

(Unter Wechsellagerung Mergel/Sandstein ist jeweils eine Schichtfolge von dünnen höchstens bis zu 5 cm starken Letten- und Sandsteinlagen zu verstehen, welch letztere meist schiefrig ausgebildet sind und viel Glimmer führen.)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Die Schicht der Kleintierfährten schließt die „Wurmröhrenschichten" (Rücklin S. 97) ab. Mit ihr beginnt eine Schichtfolge größerer Horizontbeständigkeit, während in dem darunterliegenden Schichtenstoß starker Wechsel vorherrscht, wie dies bei einer Wattbildung, wie wir sie in den Wurmröhrenschichten vor uns haben, auch nicht anders zu erwarten ist (Rücklin S. 98) [1]. Zur Zeit ihrer Ablagerung müssen bald da, bald dort Tümpel vorhanden gewesen sein, die ihre Lage unausgesetzt veränderten, so daß eine Schicht an einer Stelle als Letten ausgebildet ist, die wenige Meter davon in Sandstein übergeht oder auskeilt.

Erst mit Beginn einer gewissen Horizontbeständigkeit, d. h. mit der Ausbildung einer festen Uferlinie, wurde das Gebiet für Landtiere gangbar, die vorher den unsicheren, von Wasserlachen zerteilten Boden vermieden haben. Dies dürfte der Grund dafür sein, daß in dem Schichtenstoß unter der Fährtenschicht so gut wie nie Abdrücke zu finden sind, verhältnismäßig häufig dagegen in höheren Lagen. (Vgl. auch Soergel S. 47.)

I. Die Chirotherienfährten.

Chirotherienfährten sind im Voltziensandstein des Nordsaargebiets als Seltenheit anzusprechen. Es konnten im ganzen nur drei Fährten aufgefunden werden, davon zwei als Bruchstücke. In der Deutung folge ich Soergel's Fährtenanalyse.

A. Die Fährte von Oberlimberg (Abb. 1).

Die erste vollständig erhaltene Fährte fand sich auf einer etwa 1 cm starken Platte aus graugrünem Sandstein, an der noch Reste eines grünlichen Lettens hafteten. Sie stammt aus dem Bruchschutt des verfallenen Steinbruchs 200 m hinter den letzten Häusern von Oberlimberg, rechts der Straße nach Gisingen. Das Anstehende konnte nicht mit Sicherheit aufgefunden werden, doch ist es mehr als wahrscheinlich, daß die Platte aus einer Sandsteinlage etwa 1 m über dem Grenzletten stammt, d. h. aus einer Schicht, die bereits dem unteren Muschelkalk (Muschelsandstein) zugerechnet wird.

Die Fährte ist in der üblichen Weise als „Sandsteinausguß" einer in Letten eingetretenen Spur erhalten. Ursprünglich waren nur die drei mittleren Phalangen erkennbar; nach der Präparation zeigten sich auch die beiden äußersten Strahlen.

---

1) Diese Beobachtung ist keineswegs neu. Sie wurde bereits von Daubrée (1852) gemacht. Er schreibt darüber (S. 117): „La régularité de sa stratification (des Voltziensandsteins) .... devient de plus en plus nette à mesure que les couches s'élèvent."

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Die Bezifferung der Finger sei hier vorweggenommen. Nach der Lage des „Daumenballens" ist der äußerste, schlecht erhaltene Strahl links (Abb. 1) als „Daumen" — d. h. als 5. Strahl — anzusprechen. Die Länge der Phalangen im Verhältnis zur Länge der ganzen Fährte (Abb. 3), schließt einen Handabdruck von vorn herein aus, so daß es sich nur um einen Abdruck eines rechten Fußes handeln kann.

Abb. 1. Chirotherienfährte von Oberlimberg.

Auf der ziemlich ausgedehnten Platte fehlt ein Handabdruck, auch jede Andeutung eines solchen. Die Fährte stammt demnach von einem kleinen biped gehenden Chirotherium, wie nach der Fährtengröße zu erwarten war, da alle kleineren Chirotherien vorwiegend biped gingen (Soergel S. 49). Vielleicht kommt als Erzeuger Chirotherium Bornemanni in Frage, mit dessen Fährte die hier beschriebene in der Größenordnung übereinstimmt (Soergel S. 44).

Neben diesen allgemeinen Kennmalen weist die Fährte noch einige Besonderheiten auf, die eine Aussage über die Gangart und die Art des Eintretens überhaupt erlaubt.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

1. Der 2. bis 4. Strahl ist besonders tief eingetreten worden (größte Reliefhöhe). Daraus ist auf rasche Gangart zu schließen (Soergel S. 9).

2. Der erste Strahl ist dicht an den zweiten angelegt, der zweite Strahl verkantet, d. h. halb seitlich abgedrückt, was sich besonders deutlich am Abdruck der Kralle erkennen läßt. Das Relief der Strahlen fällt nach außen, d. h. gegen den 5. Strahl sanft ab; auf der Innenseite werden die Phalangen von tiefen Furchen oder Rinnen von dreieckigem Querschnitt begleitet. Die Furche entlang des ersten Strahls zieht von der Spitze der Phalange bis fast zum unteren Ende der Fährte. Daraus folgt, daß das Tier beim Eintreten nach innen abgerutscht ist, so daß sich auf der Innenseite der Zehen mehr oder minder scharfkantige „Staufalten" im Letten gebildet haben, die im Ausguß als jene Furchen erhalten geblieben sind.

Die deutliche Auswärtskrümmung der Phalangen bestätigt diese Auffassung.

3. Metatarsalpolster sind am zweiten bis fünften Strahl erhalten. Das Polster des vierten Strahls ist in die Tarsalfläche zurückversetzt, das des zweiten Strahls aus der Tarsalfläche heraus nach vorn verlagert (Abb. 3). Der dritte Strahl erscheint mit 22 mm, gemessen vom Beginn des Metatarsalpolsters bis zum Phalangenende, kürzer als der zweite Strahl mit 26 mm und auch kürzer als der vierte Strahl mit 23 mm.

Da bei Chirotherieum unter normalen Umständen der dritte Strahl der längste ist (Soergel S. 23), muß aus den Abweichungen, die unser Fährtenbild zeigt, auf eine weitere Bewegung beim Ausgleiten geschlossen werden, und zwar auf eine Drehung um den Schwerpunkt der Fußfläche, d. h. etwa um das Metatarsalpolster des dritten Strahls im Sinne des Uhrzeigers (in Abb. 1 und 3 natürlich im Gegensinn).

Eine leichte Drehung in diesem Sinne bewirkt ein Vorwärtsgleiten des zweiten Strahls in seiner Fährtenrinne und zugleich eine Verschiebung des Metatarsalpolsters nach vorn aus der Fußfläche heraus. Der Abdruck erscheint demnach länger als der Strahl, der ihn verursacht hat.

Auf den vierten Strahl wirkt die Drehung im umgekehrten Sinn. Er wird aus seinem Eindruck zurückgezogen und sein Metatarsalpolster in die Fußfläche zurückversetzt, so daß auch sein Abdruck, von der Phalangenspitze bis zum Ende des Polsters gemessen, zu lang erscheint.

Der dritte Strahl gelangt ohne Verschiebung zum Abdruck und ist demzufolge auch, was Phalangengliederung und Krallenabdruck anbetrifft, weitaus am besten erhalten, während bei den anderen

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Strahlen die Phalangengliederung durch die Gleitbewegung verwischt ist.

Eine wesentliche Stütze findet die hier abgeleitete Vorstellung von der stattgehabten Bewegung durch die Beobachtung, daß auf der Platte (Abb. 1) vier Wülste in einem der Drehung entsprechenden Bogen von hinten gegen die Fährte heranführen. Sie sind zweifellos als Gleitspuren zu deuten.

Die Fährte stammt demnach von einem kleinen biped gehenden Chirotherium, das sie in rascher Gangart im Augenblick einer beginnenden Rechtsschwenkung eingetreten hat und dabei, entsprechend dem durch die Wendung vermehrten Druck auf die Innenseite der Spur, nach links abgerutscht ist.

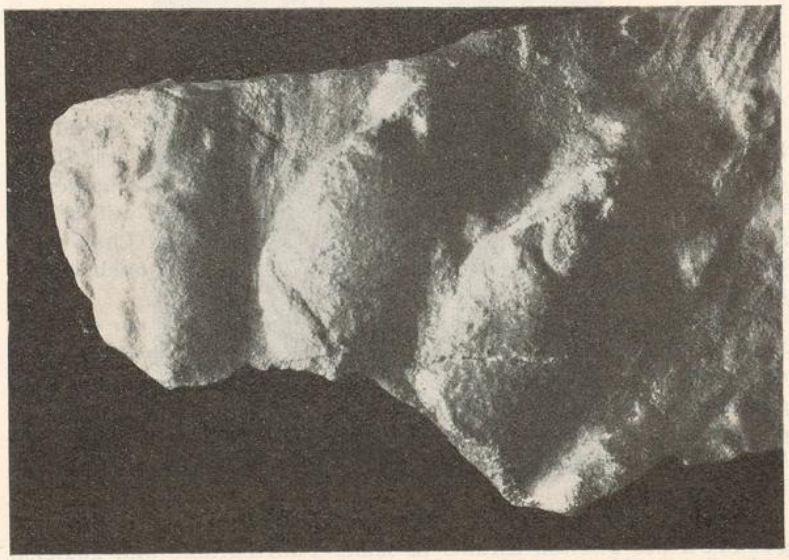


Abb. 2. Chirotherienfährte I von St. Barbara.

B. Die Chirotherienfährten von St. Barbara.

Bei den Chirotherienfunden von St. Barbara handelt es sich um zwei Fährtenfragmente. Das besterhaltene Bruchstück (Fährte I Abb. 2) stammt aus dem Bruchschutt des Gemeindesteinbruchs St. Barbara. Es fand sich auf einer Platte aus graugelbem Sandstein, dessen Oberseite mit rotem Letten bedeckt war, während der Fährtenausguß selbst Reste eines grünen Lettens aufwies. Nach diesen Kennmalen konnte die Schicht im Anstehenden (vgl. Profil)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

aufgefunden und aus ihr ein zweites Fährtenfragment geborgen werden (Fährte II Abb. 3).

Wir betrachten zunächst die Fährte I. Von ihr sind nur 4 Phalangenabdrücke erhalten. Nach ihrer Größe können sie nur von einer Fußfährte stammen. Metatarsus und „Daumen" fehlen.

Die Bezifferung der erhaltenen Strahlen ergibt sich aus folgender Überlegung. Nach Soergel sind im Fußrelief stets der fünfte (hier fehlende) Strahl zusammen mit dem 4. und 3. am tiefsten eingetreten (Soergel S. 10). Bei der hier vorliegenden Fährte erheben sich die beiden äußersten Strahlen links (Abb. 2) am höchsten über die Schichtfläche. Bezeichnen wir sie mit 4 bezw. 3, so müssen alle anderen Kennmale, die zur Orientierung der Fährte beitragen können, mit dieser Bezifferung übereinstimmen.

Der Außenabfall der Phalangen muß zum Beispiel steiler sein als der Innenabfall (Soergel S. 10). Dies trifft für die drei längsten erhaltenen Strahlen zu. Sie fallen linksseitig fast senkrecht ab und hängen stellenweise sogar über.

Ferner ist der dritte Strahl bei Chirotherium stets der längste (Soergel S. 23). Nach der gewählten Bezifferung ist der zweite Strahl von links als Nummer 3 anzusprechen, und in der Tat ist er mit einer Länge von 50 mm größer als der 2. Strahl mit 40 und der 4. Strahl mit 48 mm.

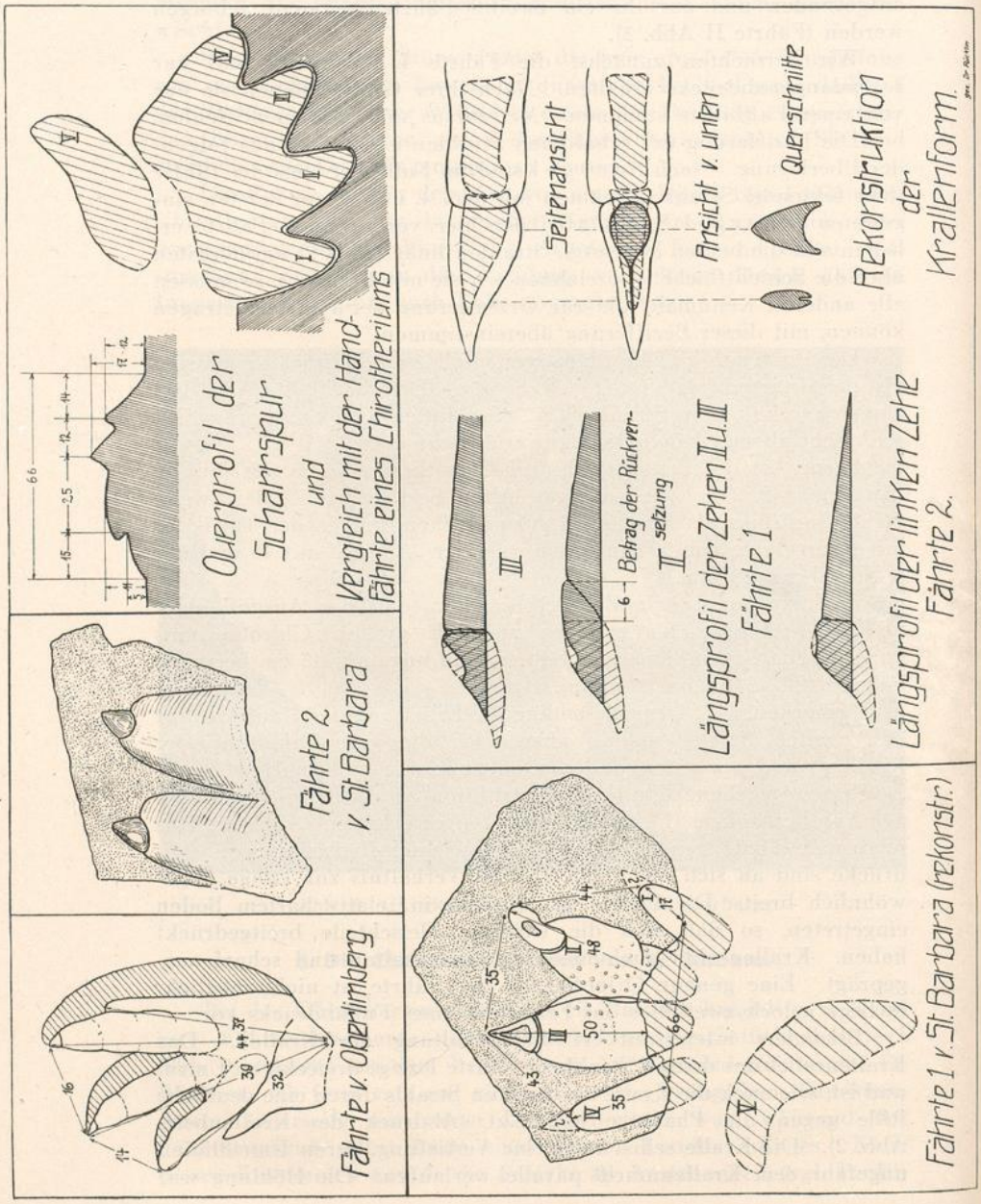
Es kann somit kein Zweifel bestehen, daß der Ausguß einer rechten Fußfährte eines ziemlich großen Chirotheriums vorliegt. Die Gesamtlänge der Fährte muß ungefähr 13 cm betragen haben (Abb. 3 Rekonstruktion).

Bemerkenswert ist insbesondere die Erhaltung der Hautskulptur am zweiten Strahl, sodann aber auch die gute Erhaltung der Krallen an der zweiten und dritten Zehe, die es erlaubt, die von Soergel gegebene Krallenrekonstruktion zu erweitern (s. unten).

Von der Fährte II sind nur zwei Finger erhalten (Abb. 3). Das proximale Phalangenende läuft in die Schichtfläche aus, die Abdrücke sind an sich nur flach und im Verhältnis zur Länge ungewöhnlich breit. Die Fährte ist offenbar in relativ hartem Boden eingetreten, so daß sich die weichen Fleischteile breitgedrückt haben. Krallen sind auch hier deutlich erhalten und scharf ausgeprägt. Eine genaue Orientierung der Fährte ist nicht möglich; es liegt jedoch zweifellos das Fragment eines Fußabdrucks vor.

Besonders interessant ist die Erhaltung der Krallen. Das Krallenrelief des dritten Strahls in Fährte I zeigt dreieckigen Umriß und ist, wie auch die Kralle des zweiten Strahls durch eine deutliche Rille gegen die Phalange abgesetzt (Abdruck des Krallenbetts Abb. 2). Die Kralle selbst zeigt eine Vertiefung, deren Umrißlinien ungefähr dem Krallenumriß parallel verlaufen. Die Höhlung war

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main


Querprofil der Scharrspur und Vergleich mit der Hand-Fährte eines Chirotherium's
Fährte 2 v. St. Barbara
Fährte v. Oberlimberg
Seitenansicht
Ansicht v. unten
Querschnitte
Rekonstruktion der Krallenform.
Betrag der Rückversetzung
Längsprofil der Zehen II u. III Fährte 1
Längsprofil der linken Zehe Fährte 2.
Fährte 1 v. St. Barbara (rekonstr.)

von Mergelresten erfüllt, ist also bestimmt der Abdruck einer Vertiefung der Krallensohle („Sohlenhorn"), und nicht etwa eine zufällige Verletzung des Fährtenausgusses.

Auch der Krallenabdruck der zweiten Zehe zeigt diese Vertiefung, wenn auch weniger deutlich. Er ist bohnenförmig und um etwa 6 mm in den Phalangenabdruck zurückversetzt. Die betreffende Phalange ist also etwas geglitten (Soergel S. 18), was den unvollkommenen Abdruck des Sohlenhorns hinreichend erklärt.

Das Sohlenhorn der Krallen muß also in der Nähe des Krallenbetts ziemlich breit gewesen sein, sich jedoch nach vorn rasch verschmälert haben.

Abb. 4. Scharrspur von St. Barbara.

Die Krallenabdrücke der Fährte II sind etwas anders gestaltet. Im Umriß sind sie zwar ebenfalls dreieckig, doch fehlt ihnen die kennzeichnende Eintiefung. An ihre Stelle tritt eine kaum merklich eingedallte Abplattung der Oberseite des Krallenreliefs. Dieser Befund deutet ebenfalls daraufhin, daß die Fährte in hartem, oberflächlich ausgetrocknetem Boden eingetreten wurde. Das Material war jedenfalls bereits zu zäh, um in die Höhlung des Sohlenhorns einzudringen.

Die Krallen bilden bei beiden Fährten die größte Erhebung des ganzen Reliefs. Sie haben also beim Abtreten den größten Druck

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

erhalten. Das Längsprofil der Krallenreliefs verrät übereinstimmend deutlich eine leicht S-förmige Krümmung der Krallenunterseite (Abb. 3). Trotz des hohen Drucks, der beim Abtreten auf den Krallen gelegen haben muß, setzt jedoch die Profilkante mehr oder minder steil auf der Schichtfläche auf und läuft nicht in sie aus. Daraus folgt, daß die Kralle nicht vollkommen zum Abdruck gelangt ist und mit der Spitze den Boden nicht berührt hat. Es ist also auf eine beträchtliche Beweglichkeit der Krallenphalange zu schließen (Soergel S. 21).

Damit ergibt sich die in Abb. 3 wiedergegebene Krallenrekonstruktion. Das Chirotherium, das diese Fährte hervorbrachte, besaß eine Kralle, deren Form hervorragend geeignet war an einer rauhen Unterlage beim Klettern zu haften, da sie mit drei Punkten Halt fand, nämlich mit der Krallenspitze und mit den scharfen Krallenkanten zu beiden Seiten des breiten Sohlenhorns in der Nähe des Krallenbetts. Soergel's Beweis, daß die Vorfahren der Chirotheria eine arboricole Lebensweise geführt haben müssen, erfährt durch die hier nachgewiesene Krallenform eine weitere Stütze.

C. Ein Problematicum aus der Fährtenschicht von St. Barbara.

Neben den oben beschriebenen Fährten fand sich auf einer Platte im Bruchschutt bei St. Barbara ein Problematikum, das wahrscheinlich als „Scharrspur" zu deuten ist (Abb. 4). Nach der petrographischen Beschaffenheit der Platte entstammt sie der Schicht der Kleintierfährten (vgl. Profile).

Das fragliche Gebilde besteht aus vier gleichlaufenden, leicht gebogenen Wülsten von 70, 84, 90 und 88 mm Länge. Der kürzeste Wulst (in Abb. 4 ganz links) ist flach und undeutlich. Die drei anderen sind scharf umrissen und zeigen ausgeprägte Kanten. Von rechts nach links gerechnet, ist bei jedem folgenden Wulst der bogenäußere Abfall flacher als beim vorhergehenden, die bogeninnere Seite dagegen jeweils steiler, beim dritten von rechts sogar überhängend (Abb. 3 Querprofil). Die flache Seite jeden Wulstes ist mit feinen Riefen und Striemen überdeckt, die seiner Kante parallel laufen.

Am oberen Ende erheben sich die Wülste stumpf und ziemlich steil aus der Schichtfläche bis zu einer Höhe von 20 mm und fallen dann langsam gegen das untere Ende ab, wo sie — wenigstens was die beiden äußersten rechts angeht — spitz auslaufen. Der zweite Wulst von links überragt alle anderen an Länge und Höhe.

Nach dem ganzen Befund dürfte wohl kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß hier der Ausguß einer ziemlich tiefen Scharrspur vorliegt, die von vier gespreizten Phalangen im weichen Tonboden

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

eingerissen worden ist. Das stumpfe Ende der Wülste bezeichnet wohl den Beginn, die auslaufenden Spitzen das Ende der ausgescharrten Grube. Die scharfen Kanten der Wülste deuten darauf hin, daß die Phalangen bekrallt waren.

Als Erzeuger kommt vielleicht ein Chirotherium in Frage, das mit der rechten Hand eine leicht einwärts gerichtete Scharrbewegung ausführte. (Abb. 3. Vergleich des Querprofils mit der Handfährte eines Chirotheriums.) Bei einer solchen Bewegung stellt sich von selbst die Querachse des Carpus schief zur Schichtfläche, die Handfläche schräg zur Bewegungsrichtung, so daß die Krallenspitzen schräg nach hinten und leicht nach auswärts weisen. So waren die Krallenspitzen wohl imstande Unterkehlungen der Scharrgrube hervorzubringen, die im Ausguß als Überhänge erhalten geblieben sind. Zugleich erklärt sich aus dieser Handhaltung, daß die Wülste, d. h. die Ausfüllungen der Phalangenrisse immer mehr gegen die Innenseite des Scharrbogens überkippen (Abb. 3 Querprofil).

Wenn sonach auch eine Chirotherienhand sehr wohl imstande gewesen sein dürfte, Spuren dieser Art hervorzubringen, so sei diese Deutung doch nur mit allem Vorbehalt gegeben.

II. Die Kleintierfährten.

Neben den spärlichen Fährten der Chirotheria fanden sich in ziemlich großer Zahl die Fährten kleiner vierfüßiger Tiere. Ich konnte im ganzen gegen 120 Einzelfährten finden, darunter eine vollständige Spurbahn (Abb. 5), die weitgehende Rückschlüsse erlaubt. Weitaus die meisten Fährtenfunde stammen aus dem Gemeindesteinbruch von St. Barbara, nur zwanzig aus den anderen, eingangs genannten Aufschlüssen. Die Fährten sind gleich den Chirotherienfährten als Ausgüsse von in roten Letten eingetretenen Spuren erhalten. Die Fährtenplatten von St. Barbara bestehen aus einem roten Sandstein mit tonigem Bindemittel.

Wenn schon bei großen Fährten die Bodenbeschaffenheit erheblichen Einfluß auf das Fährtenbild hat, so machen sich die Korngröße des Sediments, seine Härte und sein Feuchtigkeitsgehalt bei den hier vorliegenden, sehr kleinen Fährten besonders deutlich geltend. Die Fährtenausgüsse sind denn auch recht stark verschieden, wenngleich sie zweifellos von der gleichen Art Tetrapoden stammen. Aber gerade durch die Verschiedenheit kommen die gemeinsamen Züge und die charakteristischen Merkmale besonders deutlich heraus und manche Einzelheit kann gerade daraus erschlossen werden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

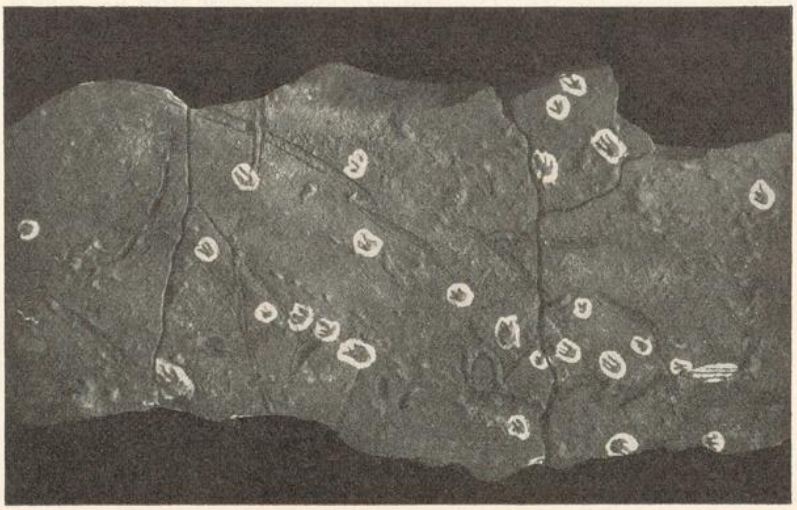


Abb. 5. Fährtenplatte von St. Barbara.

A. Die Formen der Fährtenerhaltung.

Nach der Größe lassen sich drei Arten der Erhaltung unterscheiden. Der Breite nach halten sich alle Fährten in denselben Grenzen, zwischen 6 und 9 mm.

In der Länge zeigen sich jedoch beträchtliche Unterschiede. Weitaus die meisten besitzen eine Länge zwischen 12 und 14 mm. Zweifellos geben sie Hand bezw. Fuß in den richtigen Größenverhältnissen wieder. Wir bezeichnen sie deshalb als Normalfährten.

Manche Fährten erreichen jedoch bei denselben Breitenmaßen eine Länge von 28 mm und darüber (Langfährten), andere bleiben hinter dem Längenmaß der Normalfährten zurück und erreichen höchstens 8 mm (Kurzfährten).

1. Normalfährten. Die Verschiedenheiten der Normalfährten sind bedingt durch die Art des Sediments, in welches die Fährte eingetreten wurde und durch die Art des Füllmaterials. Normalfährte I (Abb. 6) ist in sandigen Mergel eingedrückt und durch relativ grobkörnigen Sand ausgefüllt worden. Die Form ist daher plump und ohne feinere Einzelheiten. Normalfährte 2 dagegen ist in feinen roten Ton eingetreten und durch feinkörniges Sediment ausgefüllt worden, so daß alle Einzelheiten erhalten geblieben sind.

2. Kurzfährten. Die Kurzfährten finden sich in doppelter Ausbildung. Die erste Art (Kurzfährte 1) unterscheidet sich von

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

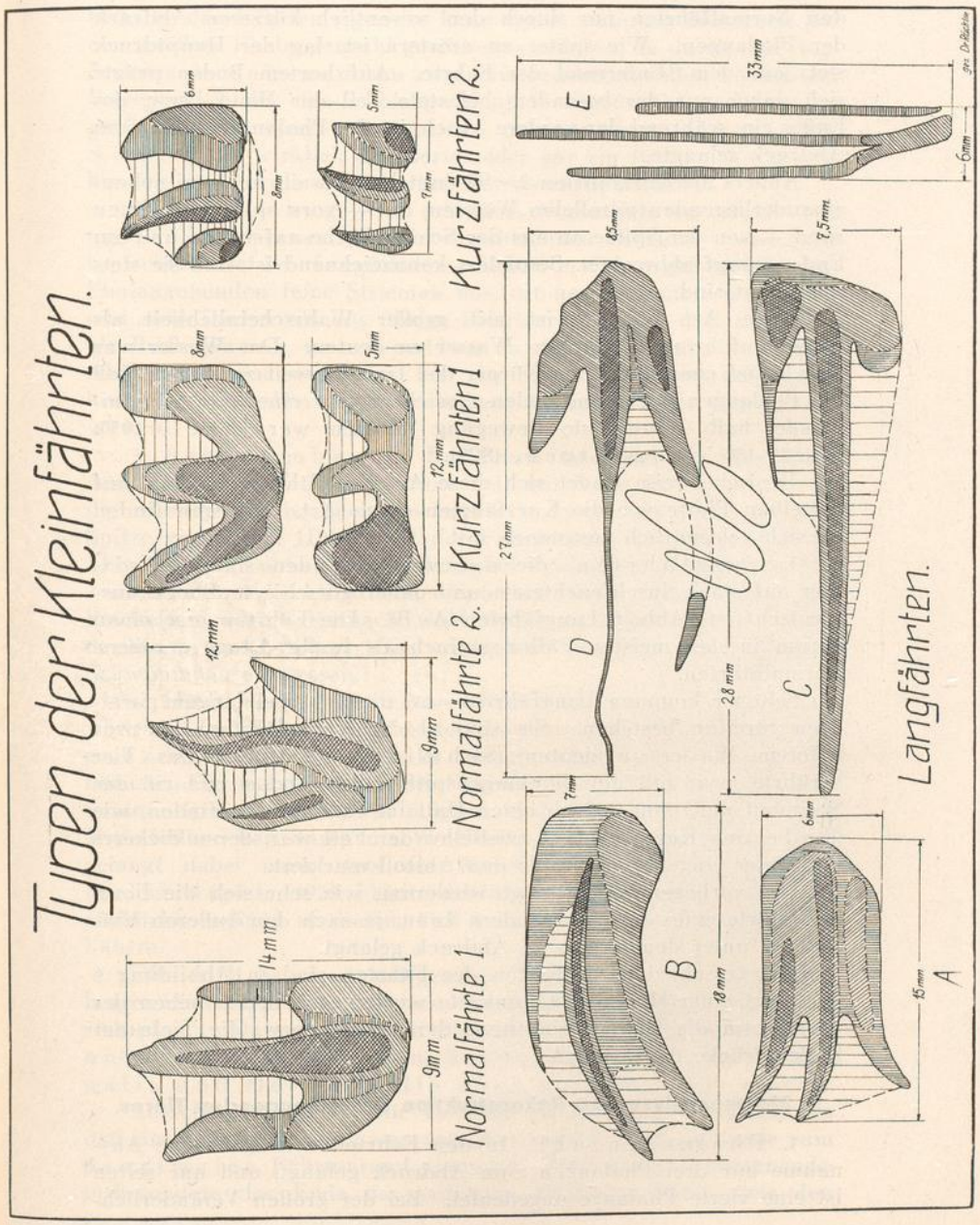

Typen der Kleinfährten.
Normalfährte 1.
Normalfährte 2.
Kurzfährten 1
Kurzfährten 2.
Langfährten.
A
B
C
D
E
14 mm
9 mm
12 mm
9 mm
8 mm
5 mm
12 mm
5 mm
7 mm
6 mm
8 mm
27 mm
8,5 mm
7 mm
18 mm
28 mm
7,5 mm
6 mm
15 mm
33 mm
6 mm

Abb. 6.

den Normalfährten nur durch den wesentlich kürzeren Abdruck der Phalangen. Wie später zu erörtern ist, lag der Hauptdruck stets auf dem Hinterrand der Fährte. Auf hartem Boden prägte sich daher nur der besonders belastete Teil der Hand bezw. des Fußes ein, während der vordere Abschnitt der Phalangen nicht zum Abdruck gelangte.

Anders die Kurzfährten 2. Sie bestehen jeweils aus drei nebeneinanderliegenden parallelen Wülsten, die — vorn spitz und hinten rund — von der Spitze an aus der Schichtfläche aufsteigen und am Ende stumpf abbrechen. Besonders kennzeichnend ist, daß sie stets gekrümmt sind.

Diese Art Fährten ist mit großer Wahrscheinlichkeit als Schwimmfährten in flachem Wasser zu deuten. Das Wasser war gerade tief genug, um den Körper des Tieres soweit zu tragen, daß die Phalangen noch den Boden erreichten und eine halb schwimmende, halb schreitende Bewegung möglich war (Abel, 1935, S. 184—186; Schmidtgen, 1928).

Typischerweise findet sich diese Art Kurzfährten fast nie auf derselben Platte wie die Kurzfährten erster Art. Dagegen finden sie sich gelegentlich zusammen mit

3. Langfährten, die dadurch entstanden sind, daß das Tier auf stark durchfeuchtetem und daher glitschigem Boden ausgerutscht ist (Abb. 6 Langfährten A, B). Die Fährten erscheinen darum in den meisten Fällen einfach als in die Länge gezogene Normalfährten.

Seltener kommen Langfährten vor, die aus drei langen parallelen Streifen bestehen. Sie sind als Schwimmfährten in etwas tieferem Wasser zu deuten (Schmidtgen, 1927). Das Tier berührte zwar mit den Phalangenspitzen den Boden und riß das Sediment auf, ohne jedoch einen Halt im Sediment zu finden, wie dies bei den Kurzfährten 2 zweifellos der Fall war, deren dickeres und tiefer eingetretenes Ende den Abstoß markiert.

Der vorliegende Fall zeigt wiederum, wie sehr sich die Form der Fährte eines Tieres verändern kann, je nach den äußeren Umständen unter denen sie zum Abdruck gelangt.

Die verschiedenen Abarten der Fährten sind in Abbildung 6 nach Art einer Höhenschichtenkarte wiedergegeben, um neben der Umrißform die Höhenverhältnisse der Reliefs bezw. die Tiefe der Fußeindrücke darzustellen.

B. Fährtenanalyse und Rekonstruktion des erzeugenden Tieres.

1. Phalangenzahl. In den Fährten sind fast ohne Ausnahme nur drei Phalangen zum Abdruck gelangt, und nur selten ist eine vierte Phalange angedeutet. Bei der großen Veränderlich-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

keit, die den Fährten eigen ist, kann damit nicht mit Sicherheit auf eine größere Phalangenzahl geschlossen werden, da durch eine Verdrehung des Fußes zwischen zwei aufeinanderfolgenden Phasen der Bewegung leicht eine Phalange doppelt abgedrückt und eine zu große Phalangenzahl vorgetäuscht werden kann (Abel, 1935, S. 100). Falls wirklich ein vierter oder gar ein fünfter Strahl vorhanden war, waren sie sicherlich bereits stark reduziert.

2. Bekrallung. Gut erhaltene Normalfährten zeigen stets spitze Phalangenenden. Bei verschiedenen Fährten — und zwar typischerweise bei Langfährten (Abb. 6 c, d) — gehen von den Phalangenenden feine Striemen aus, oft nur linienhaft angedeutet und stets flacher als das übrige Fährtenrelief. Sie sind zweifellos als Rißspuren von Krallen zu deuten, die nur dann zum Abdruck kamen, wenn das Tier die Finger bezw. die Zehen einkrümmte, um dem Zurückrutschen (Langfährten!) entgegenzuwirken.

3. Schwimmhäute. Der Raum zwischen den Ausgüssen der Phalangenabdrücke ist zum Teil mit Sediment ausgefüllt, so daß die Plattenoberfläche zwischen je zwei Phalangen von der Spitze gegen den Hinterrand der Fährte nach Art einer schiefen Ebene ansteigt, ohne die Reliefhöhe der Phalangen zu erreichen. Die Zwischenräume sind also in der Spur mit eingetreten worden. Die Phalangen waren demnach wohl durch eine Doppelhaut (Hautduplikatur) verbunden. Das erzeugende Tier hat wahrscheinlich Schwimmhäute besessen.

4. Höhenverhältnisse des Fährtenreliefs. Der Abdruck der Phalangen geht stets bis zum Hinterrand des ganzen Fährtenreliefs durch und bildet immer die höchsten Partien desselben. Bei Fährten von Tieren, die mit ganzer Sohle auftreten, ist es zwar möglich, daß sich die Mittelhand- und Mittelfußknochen durch die Weichteile hindurch abzeichnen, doch gelangt dabei auch stets die Wurzelregion mit zum Abdruck (Schmidtgen, 1928, Fährte des Alpenmolchs). Die Phalangenabdrücke endigen in diesem Fall kurz vor dem Hinterrand der Fährte.

Dies trifft bei den vorliegenden Fährten nicht zu. Das Phalangenrelief bricht hier fast ausnahmslos am Hinterrand der Fährte stumpf ab. Daraus kann mit Sicherheit geschlossen werden, daß nur die Phalangen dem Boden auflagen, Metacarpalia und Metatarsalia aber steilgestellt waren.

Ausschlaggebend für die Deutung ist jedoch die Feststellung, daß die Reliefhöhe durchweg vom distalen Phalangenende zum proximalen Fährtenrand zunimmt. Das hintere Fährtenende, insbesondere das Ende der mittleren Phalange bildet stets den

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

höchsten Teil im ganzen Relief (vgl. Abb. 6). Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß dieser Teil der Fährte weitaus am meisten belastet war. Daraus folgt wiederum, daß Metacarpalia und Metatarsalia und mit ihnen auch Unterarm und Unterschenkel steil gestellt gewesen sein müssen. In hartem Boden drückte sich daher nur das belastete Hinterende der Phalangen ein und erzeugte so die Kurzfährten erster Art.

5. Gangart. Aus der Zunahme der Reliefhöhe gegen den hinteren Fährtenrand läßt sich eine weitere Folgerung ziehen. Hand und Fuß können bei der Schreitbewegung niemals über die Phalangenspitzen abgewälzt worden sein. Ein Abstoß durch Finger- und Zehenspitzen ist sicher nicht erfolgt, denn dann wären unweigerlich wie bei Chirotherium die Phalangenspitzen besonders tief eingetreten worden.

Hand und Fuß können also nur senkrecht nach oben aus dem Fährteneindruck herausgehoben worden sein. Daraus muß zwangsläufig auf eine mehr oder minder wagerechte Stellung von Oberarm und Oberschenkel geschlossen werden. Femur und Humerus bildeten mit Unterschenkel und Unterarm wohl nahezu einen rechten Winkel.

Die Vorwärtsbewegung erfolgte durch Abstemmen auf dem hinteren Phalangenende, wobei im Augenblick ehe der Fuß bezw. die Hand den Boden verließ, Unterschenkel und Unterarm einen spitzen Winkel mit den Phalangen bildete. Der Horizontaldruck war also in diesem Augenblick nach hinten gerichtet. Auf stark durchfeuchtetem Boden glitt daher der Fuß leicht nach hinten aus und erzeugte so die Langfährten erster Art.

Aus dem Fährtenbild geht also eindeutig hervor, daß das erzeugende Tier nur langsame und plumpe Schreitbewegungen ausführte. Bei der gefolgerten Stellung der Extremitätenabschnitte ist sowohl ein bipeder, wie auch ein schmalspuriger Gang vollkommen ausgeschlossen.

6. Die Spurbahn. Auf einer Platte im Gemeindesteinbruch St. Barbara fand sich eine Spurbahn, die in Abb. 5 im Lichtbild, in Abb. 7 schematisch mit eingetragenen Maßen dargestellt ist.

Mehrere Tiere sind hier hin und her über die Platte gelaufen, daneben finden sich zahlreiche Wurmspuren. Im Bereich der Spurbahn befinden sich zwei Fährten eines kleineren Tieres, die aber nach ihrer auffallenden Kleinheit und ihrer Stellung zu den übrigen Spuren als nicht zur Spurbahn gehörig ausgeschieden werden können.

Die Spurbahn besteht aus zwei Reihen von Fährten. Der Abstand der Reihen beträgt im Durchschnitt etwa 45 mm. Der Abstand der Fährten innerhalb einer Reihe ist unregelmäßig und schwankt

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

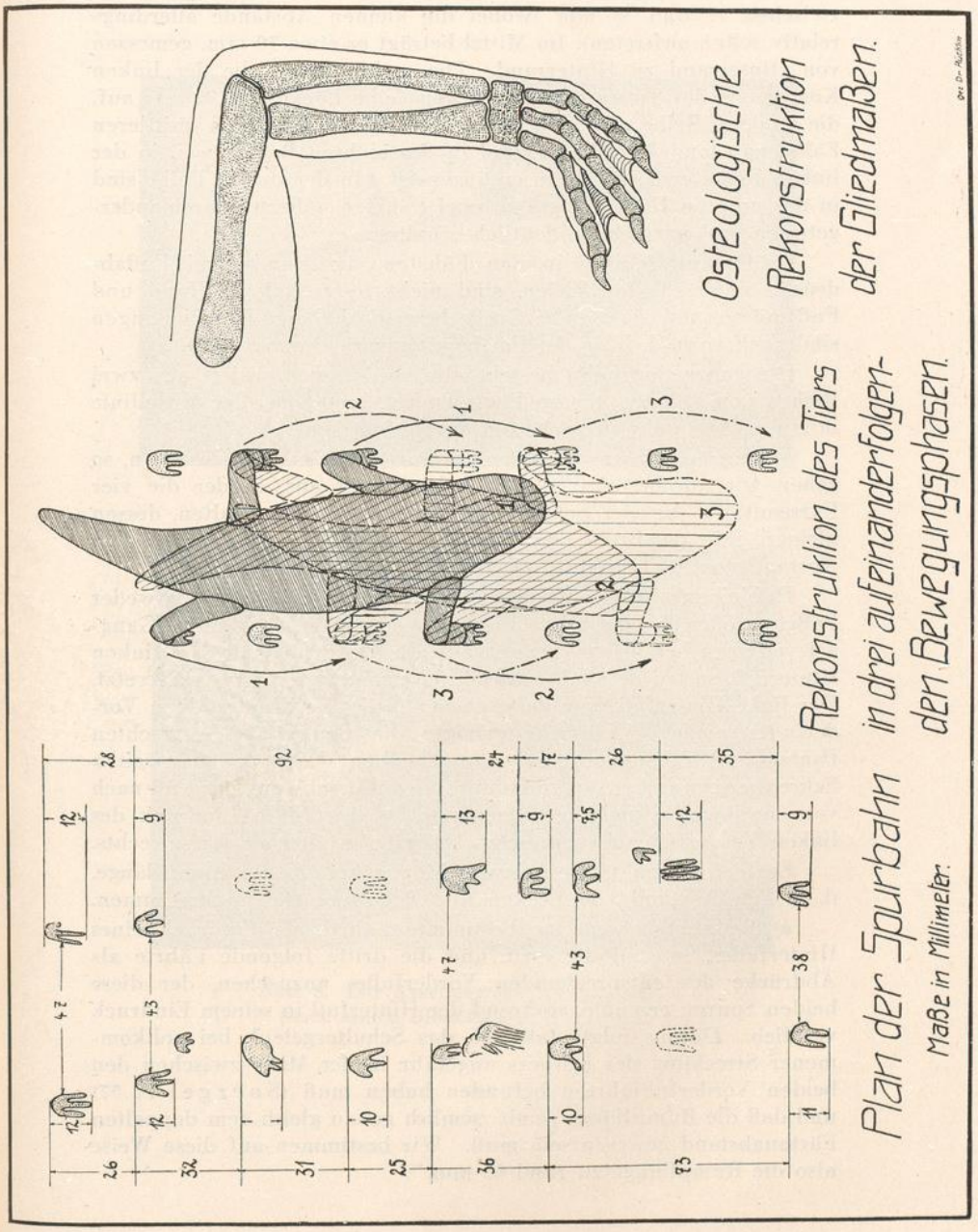

Plan der Spurbahn
Maße in Millimeter.
Rekonstruktion des Tiers
in drei aufeinanderfolgen-
den Bewegungsphasen.
Osteologische
Rekonstruktion
der Gliedmaßen.

Abb. 7.

zwischen 17 und 35 mm (wobei die kleinen Abstände allerdings relativ selten auftreten). Im Mittel beträgt er etwa 30 mm, gemessen von Hinterrand zu Hinterrand. Die rechte Reihe, die der linken Körperseite des Tieres entspricht, weist eine Lücke von 92 mm auf, die andere Reihe eine Lücke von 73 mm. Aus dem mittleren Fährtenabstand folgt leicht, daß in der rechten Reihe zwei, in der linken Reihe eine Fährte zu ergänzen ist. In der linken Reihe sind in der unteren Hälfte offenbar zwei Fährten nahezu übereinandergetreten und nur sehr undeutlich erhalten.

Größenunterschiede in den Fährten, die Hand- und Fußabdrücke unterscheiden ließen, sind nicht festzustellen. Hand und Fuß müssen nahezu gleiche Größe besessen haben. Die Phalangen sind nach vorn, d. h. in der Fortbewegungsrichtung gestellt.

Die ganze Spurbahn besteht also stark schematisiert aus zwei Reihen von Fährten, die zu Paaren rechts und links der Mittellinie in einem Abstand von je 30 mm angeordnet sind.

Versuchen wir uns die Bewegungsart des Tieres vorzustellen, so gehen wir am besten von der Ruhestellung aus, in der die vier Extremitäten die vier Ecken eines Rechtecks besetzt halten, dessen kleinere Seite der Breite der Spurbahn und dessen größere Seite dem Abstand von Becken und Schultergürtel entspricht.

Es bleiben nun zwei Möglichkeiten der Fortbewegung, entweder Paßgang oder Wechseltritt. Ersterer scheidet bei langsamer Gangart von vorn herein aus. Begann also die Bewegung mit dem linken Hinterfuß, so wurde auch zugleich der rechte Vorderfuß vorgesetzt. Der linke Hinterfuß ging dabei in der Nähe des gleichseitigen Vorderfußes nieder. Nunmehr erfolgte die Bewegung des rechten Hinter- und linken Vorderfußes in derselben Weise. Bei der zweiten Schreitbewegung der linken Hinterextremität schwang der Fuß nach vorn und wurde zwischen dem ersten und zweiten Eindruck des linken Vorderfußes niedergesetzt. Dasselbe in gleicher Weise rechts.

Es bieten sich nunmehr zwei Möglichkeiten, die Rumpflänge, d. h. den Abstand von Becken und Schultergürtel zu bestimmen.

a) Betrachten wir eine bestimmte Fährte als Eindruck eines Hinterfußes, so sind die erste und die dritte folgende Fährte als Abdrücke des entsprechenden Vorderfußes anzusehen, der diese beiden Spuren erzeugte, während der Hinterfuß in seinem Eindruck verblieb. Daraus folgt, daß sich das Schultergelenk bei vollkommener Streckung des Körpers ungefähr in der Mitte zwischen den beiden Vorderfußfährten befunden haben muß (Soergel S. 57) und daß die Rumpflänge somit ziemlich genau gleich dem doppelten Fährtenabstand gewesen sein muß. Wir bestimmen auf diese Weise also die Rumpflänge zu rund 60 mm.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

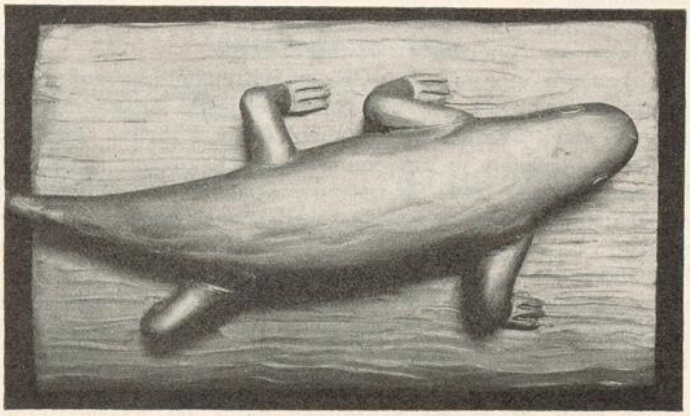


Abb. 8. Der Erzeuger der Kleinfährten
(nach einem Blockmodell des Verf.).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

b) Bei der oben gefolgerten Stellung der Extremitätenabschnitte zueinander, ist diese Schreitbewegung kaum denkbar ohne eine Verkrümmung der Wirbelsäule bezw. des ganzen Rumpfs. Wir dürfen mit Sicherheit annehmen, daß die Fortbewegung durch eine Verwindung des Rumpfes unterstützt wurde.

Denken wir uns nun das Tier in Schreitstellung auf die Spurbahn gesetzt (Abb. 7), so stehen beispielsweise links die Extremitäten auf zwei unmittelbar benachbarten Fährten, die rechten Gliedmaßen dagegen je um einen Abdruck zurück bezw. vor, so daß zwischen ihnen zwei Schrittspuren liegen. Die Wirbelsäule ist jetzt nach links konkav gebogen. Ziehen wir nun durch die beiden Vorderfuß- und die beiden Hinterfußfährten je eine Gerade, so bedeutet deren Schnittpunkt den Krümmungsmittelpunkt der Wirbelsäule. Der Bogen, der die Mitten der beiden Verbindungslinien verbindet, gibt den Abstand von Becken und Schultergürtel an. Er beträgt nach dieser Betrachtung gemessen ungefähr 70 mm. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Abstand hier notwendig zu groß ausfallen muß, da ja die Schreitbewegung der Extremitäten mit inbegriffen ist.

Wir erkennen daraus, daß die Rumpflänge des Tieres ungefähr 60 mm betragen haben muß. Die Beweglichkeit der Gliedmaßen in Schulter- und Hüftgelenk kann nur relativ gering gewesen sein.

7. Rekonstruktion. Das Tier muß einen Schwanz besessen haben. Denn ohne Ausgleich der Körperverwindung durch eine entsprechende Schwanzbewegung ist die abgeleitete Bewegungsart nicht denkbar. Da aber jede Andeutung einer Schleifspur zwischen den Fährten fehlt, kann einerseits der Schwanz nur kurz gewesen sein, andrerseits ist es aber auch ausgeschlossen, daß der Rumpf den Boden während der Fortbewegung berührt hat. Vielmehr war der ganze Rumpf vom Boden abgehoben. Das Tier bewegte sich schreitend und nicht schiebkriechend fort.

Wir gelangen damit zu folgender Rekonstruktion:

Ein etwa 15 cm langes, molchähnliches Tier mit kurzem Schwanz, das mit stark abgebeugten Extremitäten und nach vorn gerichteten Zehen langsam und plump unter Verwindung des Rumpfes vorwärtsschritt, wobei es den ganzen Körper über den Boden erhoben trug (Abb. 8).

Es mag eine gewisse Ähnlichkeit mit Pelosaurus laticeps aus dem Perm (Abel, 1912, S. 215) besessen haben, mit dem es in der Größenordnung übereinstimmt. Der Erzeuger unserer Fährten ist möglicherweise ein später Nachfahre der Stegocephalen gewesen, doch sei diese Zuweisung mit allem Vorbehalt ausgesprochen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Literaturverzeichnis.

1. Abel, O.: Wirbeltierfährten aus dem Flysch der Ostalpen. (Verh. d. K. u. K. Geol. Reichsanstalt Wien. Jahrg. 1904, S. 340.)
2. Abel, O.: Palaeobiologie. (Verlag v. Gustav Fischer, Jena 1912.)
3. Abel, O.: Der erste Fund einer Tetrapodenfährte in der unteren alpinen Trias. (Paläontol. Zeitschr. Bd. VII, Heft 1, S. 22, 1925.)
4. Abel, O.: Vorzeitliche Lebensspuren. (Verlag v. Gustav Fischer, Jena 1935.)
5. Daubrée, M. A.: Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin. (Straßburg 1852.)
6. Rücklin, H.: Über Wurmspuren im Voltziensandstein des Nordsaargebiets. (Bad. geol. Abhandlungen Jahrg. VI, Heft 2, 1934.)
7. Schmidtgen, O.: Tierfährten im Oberen Rotliegenden bei Mainz. (Paläontol. Zeitschr. Bd. IX, Heft 1, 1927.)
8. Schmidtgen, O.: Eine neue Fährtenplatte aus dem Rotliegenden von Nierstein am Rhein. (Paläontol. Zeitschr. Bd. I, 1928.)
9. Soergel, W.: Die Fährten der Chirotheria. (Verlag von Gustav Fischer, Jena 1925.)
10. Strigel, A.: Das süddeutsche Buntsandsteinbecken. Verh. d. Naturhist.-Medizin. Ver. Heidelberg, NF. Bd. XVI, 1929.)
11. Willruth, K.: Die Fährten von Chirotherium. (Dissertation Halle 1917.)

(Alle Belegstücke im Besitz des Verfassers.)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: 93

Autor(en)/Author(s): Rücklin Hans

Artikel/Article: Die Tierfährten im Oberen Voltziensandstein von St. Barbara (Nordsaargebiet) 187-207