



JAHRESMITTEILUNGEN

NATUR
UND
MENSCH

2012

**2012 NATUR
UND
MENSCH**



JAHRESMITTEILUNGEN
der
Naturhistorischen Gesellschaft
Nürnberg e.V.

Gottfried Hofbauer & Hendrik Klein

Ein neuer Blick auf die Langenzenner Fährtenplatte im Museum der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg

1. Einleitung

Die „Langenzenner Fährtenplatte“ ist zweifellos eines der bekannteren Schaustücke im Museum der Naturhistorischen Gesellschaft (NHG). Als Leihgabe des Heimatvereins Langenzenn zierte sie bereits das Treppenhaus in der „alten NHG“ im Luitpoldhaus;

nach dem Umzug in die Norishalle wurde sie erneut an prominenter Stelle entlang des Aufgangs platziert (inventarisiert unter NHMNG SR-30, Abb. 1, 3).

Was aber ist die eigentliche geologische und paläontologische Bedeutung dieses mit sei-

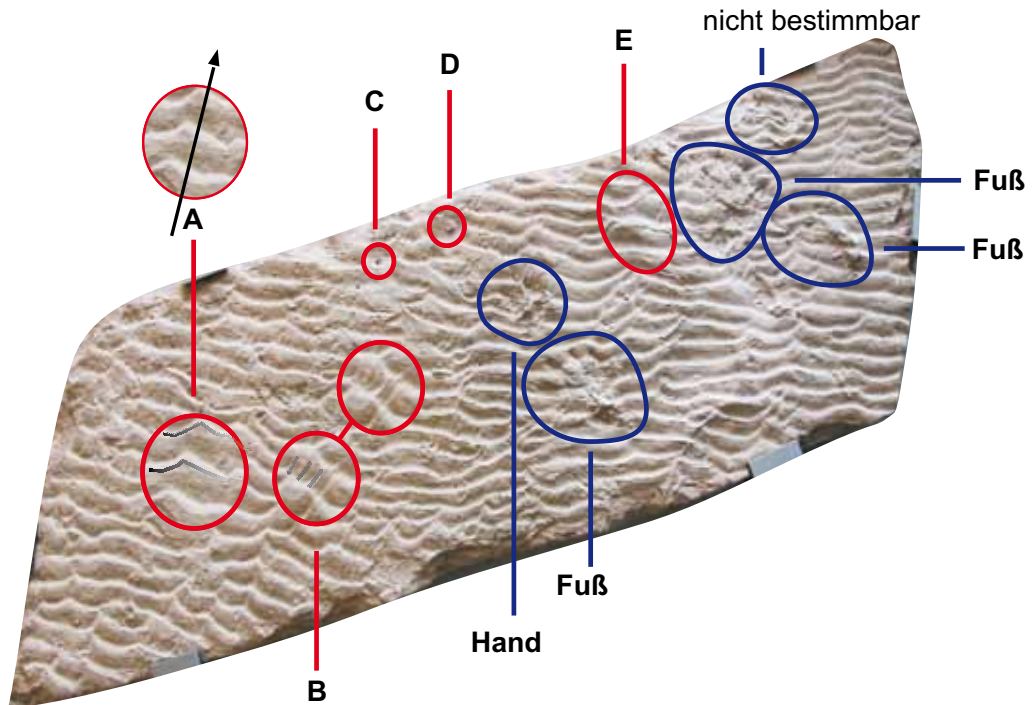


Abb. 1: Die Langenzenner Fährtenplatte – Übersicht zu den wichtigsten Strukturen. **A** Asymmetrische Rippelmarken sind in fließendem, flachem Wasser entstanden und zeugen von einer Strömung in einem Flussbett oder einer Schwemmebene. Strömungsrichtung nach rechts oben → – **B** quer zu (A) verlaufende Rippelmarken, vermutlich durch quer zur Strömung wehenden Wind verursachte Interferenz-Strukturen – **C** Bohrgang von Weichtieren, Hohlform – **D** Bohrgang von Weichtieren, mit Sand gefüllte Form – **E** Trockenrisse ragen als schmale Grate über die Umgebung hinaus. Diese Erscheinung entsteht, wenn Trockenrisse von oben mit Sand gefüllt werden. Trockenrisse bilden sich normalerweise in austrocknenden Tonschlammlagen – diese Lage ist hier aber nicht erhalten, allein die Trockenrisse sind stehen geblieben. **Blau** Fährten.

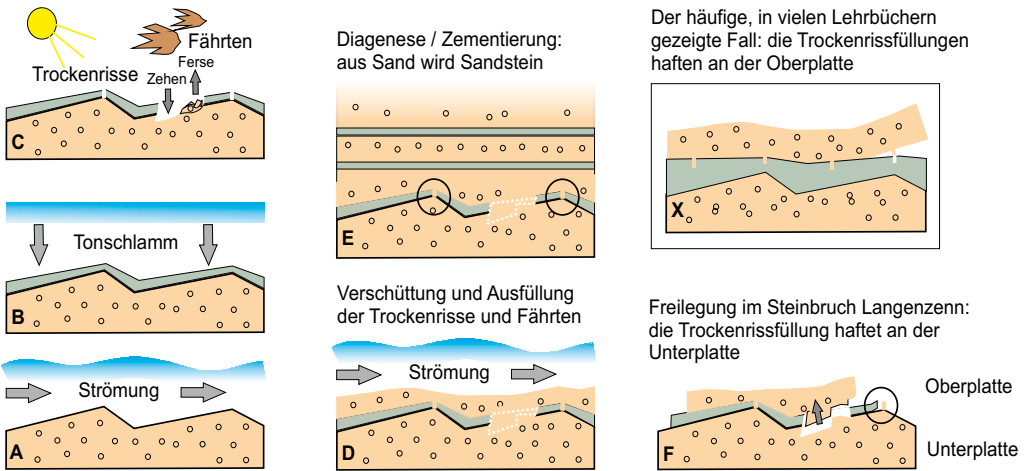


Abb. 2: Schema zur Erhaltung der Trockenriss-Füllungen auf der Unterplatte. **Links A-C:** Die Entstehung der Strömungsrippeln in flachem, fließendem Wasser. Abschließend (B) setzt sich die bis dahin in Suspension gehaltene Feinkornfraktion (Schluff, Ton) als dünne Lage ab. Die feinen Trockenrisse waren bereits angelegt, als der Fährtenverursacher das Gelände querte. **Mitte D-E:** Unter erneuter Wasserbedeckung wird wieder Sediment herangeführt, und die Fährten werden verschüttet. Der Sand dringt außerdem von oben in die Trockenrisse ein (die Trockenrisse reichen bis zu dem darunter liegenden Sand!) Unter zunehmender Sedimentbedeckung (E) werden die Sandkörner schließlich durch kleine, in den Porenräumen auskristallisierte Minerale zu einem Festgestein verbunden (Zementation). **Dabei wird die Sandfüllung der Trockenrisse fest mit dem Sand der Ober- und Unterplatte verbunden.** **Rechts F-X:** Die Freilegung der Gesteine im Steinbruch erreicht die Fährtenplatte. Bei der Trennung der Ober- von der Unterplatte bleiben die Trockenriss-Ausfüllungen an der Unterplatte haften (F). Zugleich werden die Fährten-Eindrücke wieder freigelegt, indem deren Ausfüllungen offenbar an der Oberplatte haften geblieben. Diese unterschiedliche Anbindung von Trockenrissfüllungen und Fährtenfüllungen kann durch die jeweilige Geometrie dieser Formen ermöglicht werden.

nen über 2 m Länge fast schon monumentalen Objekts? Tatsächlich hat bis vor Kurzem keine tiefer gehende wissenschaftliche Bearbeitung stattgefunden – bisherige Beschreibungen dienten vor allem der Etikettierung, um für Museumsbesucher eine Art Basisinformation bereit zu stellen. Mehr als sechzig Jahre nach ihrem Fund ergibt ein genauerer Blick auf die Fährtenplatte nun einige bis dahin noch nicht wahrgenommene Aspekte sowie eine grundsätzliche Umdeutung, denn es handelt sich nicht – wie bisher angenommen – um einen durch die Auffüllung mit Sediment geschaffenen natürlichen Abguss, sondern um die untere Platte mit den Original-Fußabdrücken früher fränkischer Saurier. Erst kürzlich wurden die Langenzenner Fährten im Rahmen einer globalen Übersicht neu bestimmt (KLEIN & LUCAS, 2013). Hier erfolgt nun eine Ergänzung durch die historischen Hintergründe,

neue sedimentologische Befunde sowie eine Beschreibung und Analyse der Fährten.

2. Fund- und Interpretationsgeschichte

Der Finder GEORG ULRICH berichtet selbst (1966) in den Langenzenner Heimatblättern von den genaueren Umständen der Entdeckung am 23. Oktober 1965. Fundort war die örtliche Grube Stadlinger, in denen die Tonsteine der Lehrbergschichten (heute: Steigerwald-Formation, Mittlerer Keuper) gewonnen wurden. In diesen roten Tonsteinen können im unteren Bereich bis zu mehrere Meter mächtige Sandsteine eingeschaltet sein. Dieser als „Lehrberg-Sandstein“ oder „Ansbacher Sandstein“ bezeichneten Einheit muss die im Abraum des Steinbruchbetriebes gefundene Platte entstammen. Da die Originalfundlage nicht bekannt ist, kann die

Zuordnung der Platte – Unterplatte mit den originalen Spuren-Eindrücken oder Oberplatte mit Ausgüssen – nur aus der Platte selbst erschlossen werden. Die Lösung dieser Fragestellung erwies sich in der Folge allerdings als nicht trivial.

Gefunden wurden zwei Platten, vom Finder als *erste* und eine „weniger günstige, mit der Profilseite schräg nach unten“ liegende *zweite* Platte bezeichnet. Die erste Platte zeigte eine über die Wellenrippeln ziehende „Schleifspur“, was dann Anlass dazu gab, auch unter die schlechter zugängliche zweite Platte zu sehen: dort wurden schließlich auch die Fußabdrücke entdeckt. Die in der NHG ausgestellte Platte ist also die „zweite“.

ULRICH (1966) berichtet von einer wissenschaftlichen Bearbeitung durch den Wirbeltierpaläontologen des Erlanger Geologischen Instituts, Florian Heller: „Herr Professor Dr.

Heller bestätigte auch gleich unsere Annahme, dass es sich um ein Reptil handelt, das in Größe und Gangart dem Riesenkänguruh ähneln müsse: Hinterfuß handgroß, Vorderfuß wie die Pfote eines Schäferhundes und Schleifspur eines Schwanzes auf der ersten Platte.“ Eine weitere, schriftlich niedergelegte Beurteilung durch HELLER ist allerdings nicht bekannt. Die Erwähnung der „Schleifspur eines Schwanzes“ belegt aber, dass hier offenbar eine zusammenfassende Beurteilung beider Platten vorliegt. Die Platte mit der mutmaßlichen Schwanzspur ist allerdings nicht mehr auffindbar oder erhalten. Eine diesbezügliche Nachfrage beim Heimatmuseum Langenzenn sowie ein Besuch (10. April 2013, Führung durch Herrn KURT SELLNER) führten zu keinem Ergebnis – ein dort ausgestellter kleiner Block zeigt aber ähnliche Sedimentstrukturen wie die zweite Platte und könnte möglicherweise ein Relikt dieser gesuchten ersten Platte sein.



Abb. 3: Platte mit Archosaurier-Fährten (*Apatopus lineatus*) aus dem Ansbacher Sandstein (Mittlerer Keuper) von Langenzenn im Treppenaufgang des Museums der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg. b-c Position der Fuß- und Handeindrücke entsprechend Abb. 4.

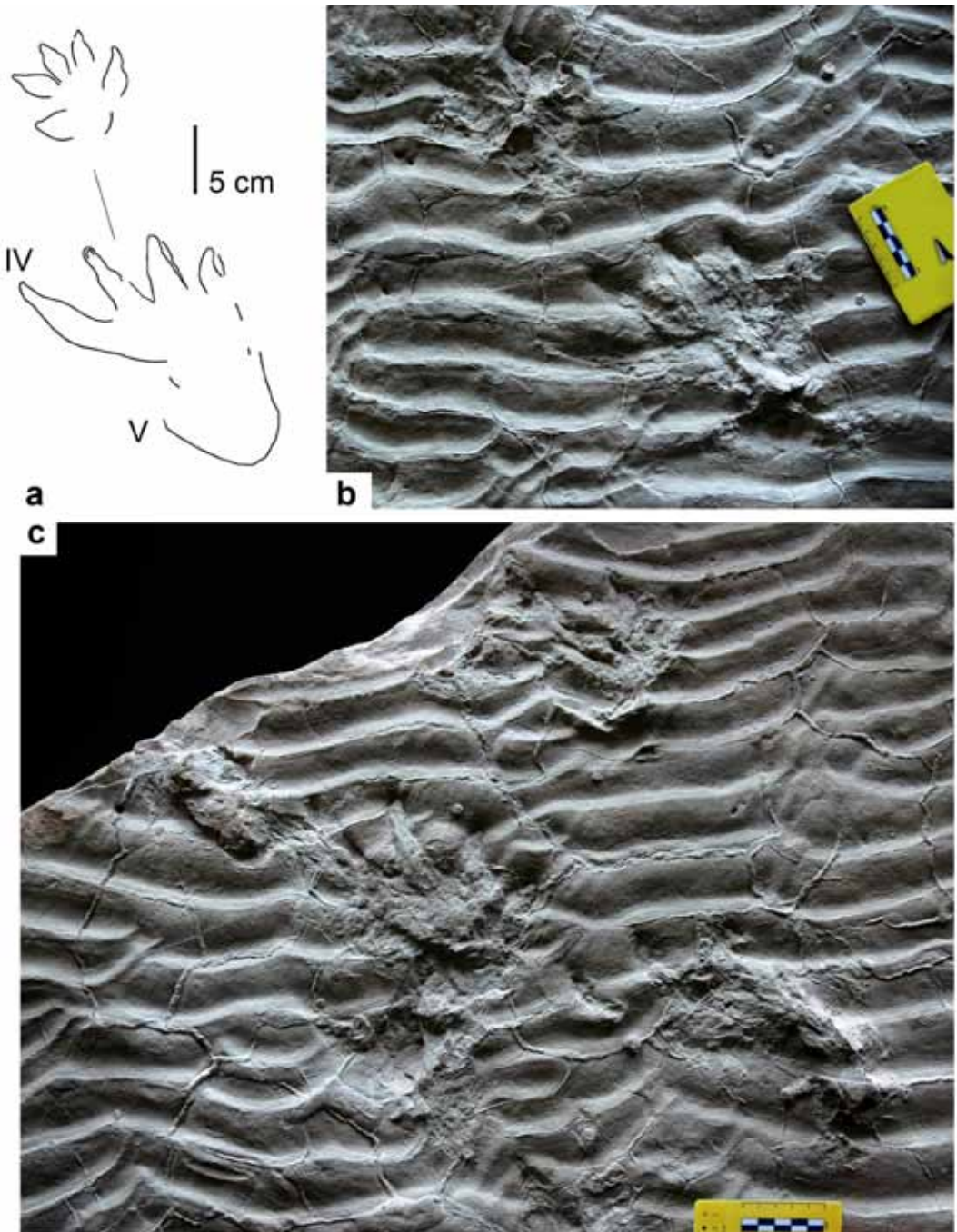


Abb. 4: Details der Fährtenplatte mit *Apatopus lineatus* von Langenzenn. a-b, Skizze und Foto mit linkem Fuß-Hand-Eindruckpaar aus dem mittleren Abschnitt. c, zwei linke Fuß eindrücke (Mitte) und nicht näher zu identifizierender Eindruck (oben). Deutlich sichtbar sind fünf unterschiedlich lange Zehen (IV und V im Fuß gekennzeichnet). Man beachte die konkaven Zeheneindrücke, in denen teilweise noch Reste der Verfüllung erkennbar sind, sowie den leicht konvexen Sohlenbereich. a aus KLEIN & LUCAS (2013).

Die „zweite“ Platte – also die Fährten ohne die Schwanzspur – wurde der NHG 1966 vom Langenzener Heimatverein als Leihgabe anvertraut. Die in der Folge im Luitpoldhaus installierte Platte wurde 1969 von dem noch jungen, „sonst mit Ammoniten befasst[en]“ Helmut KEUPP (1969) einer Kurzbeschreibung unterzogen. Er ordnet die Trittsiegel der Spurengattung *Chirotherium* zu, wobei er aufgrund der relativ unscharfen Erhaltung und des isolierten Fundes eine genauere Bestimmung für schwierig hält. In seiner sedimentologischen Beurteilung heißt es:

„Aus den schön erhaltenen Rippelmarken kann man auf eine seichte, vorübergehende Überflutung der damaligen Wüstenlandschaft schließen. Wie die Leisten der Trockenrisse beweisen, trocknete der zäh-schlammige Boden aus. Der aufmerksame Beobachter merkt, dass diese Leisten erhaben sind. Es handelt sich also um einen uralten, natürlichen Abdruck des damaligen Bodenreliefs. Die Platte ist das Hangende. Deshalb sind auch die Trittsiegel in der randlichen Vertiefung einer ursprünglichen Schlammaufwölbung erhaben.“ Die vorliegende Platte wird demnach als Ausguss bzw. Oberplatte angesehen.

Einem Briefwechsel von ULRICH mit dem Landesamtsgeologen Kurt BERGER (1980) ist zu entnehmen, dass später nochmals eine Initiative zur Begutachtung der Langenzener Fährtenfunde unternommen wurde, wobei diese allerdings nicht den alleinigen Anlass der Anfrage gaben. BERGER möchte, so seine Antwort, vor einer Besichtigung der Originale keine Aussagen machen – ob es zu dieser Besichtigung dann aber auch kam, hat sich nicht herausfinden lassen.

Im Jahr 1993 wurde die Fährtenplatte in Zusammenhang mit einer im Industriemuseum Nürnberg eingerichteten Sonderausstellung „Saurierfunde in Nordbayern“ nochmals in

der Presse thematisiert (REINHOLD 1993). In den Unterlagen der Geologischen Abteilung findet sich in einem von Winfried HARTWIG für diese Sonderausstellung verfassten Vitrinenentwurf der Hinweis, auf der Fährtenplatte würden sich die Fährten mehrerer Saurierarten finden:

„2.7. Teilabguss einer schweren Fährtenplatte [...] Sehr schön sind die Fährten **von mindestens drei verschiedenen Saurierarten** [Hervorhebg. GH & HK] und die Rippelmarken erhalten. Die Rippelmarken lassen auf eine seichte, vorübergehende Überflutung der damaligen Landschaft schließen [...]. Heute hängt die knapp 5 Zentner schwere Fährtenplatte im Naturhistorischen Museum der NHG [...]“

Nach der Auskunft von Hartwig entstammt der Gedanke von den „drei verschiedenen Saurierarten“ der damaligen, als wissenschaftlich zutreffend erachteten Beschriftung der Fährtenplatte in der NHG. Ihr Autor wie der genauere Sinn dieser Aussage sind allerdings nicht sicher überliefert. Auch Helmut Keupp, der erste Bearbeiter der Platte in der NHG, konnte nach einer telefonischen Rückfrage (23. April 2013) hierzu keine definitiven Auskünfte erteilen. Mit der erneuten Anbringung der Platte in der Norishalle im Jahr 2011 wurde diese unzutreffende Interpretation in Rückgriff auf diese Unterlagen nochmals kurz wiederbelebt, bis nun die hier vorgestellte Neubearbeitung unternommen wurde.

3. Sedimentologische Aspekte

3.1. Ober- oder Unterplatte – keine triviale Frage

Die wohl grundlegende Frage zur Fährtenplatte betrifft die ursprüngliche Orientierung der Platte: handelt es sich um eine Ober- oder Unterplatte, also um einen na-

türlichen Abguss oder um einen unmittelbaren Abdruck? Diese Frage scheint schon sehr früh durch die veröffentlichte Begutachtung durch KEUPP (1969) entschieden und dann nicht weiter hinterfragt worden zu sein. Die Beobachtung, dass die Trockenriss-Füllungen erhaben sind, ist ohne Zweifel zutreffend. Die daraus gezogene Schlussfolgerung, dass es sich deshalb um die von der Oberplatte ausgehende Ausfüllung handeln muss, ist nach unserer Meinung allerdings unzutreffend.

Trockenriss-Ausfüllungen werden in der geologischen Fachliteratur wie in Lehrbüchern als zuverlässiges „Oben-Unten“-Kriterium dargestellt. Dies muss allerdings nicht notwendig der Fall sein. Wie im Folgenden erläutert, kann man ohne Weiteres auch ein Modell entwickeln, in dem Trockenriss-Füllungen – trotz ihrer von oben ausgehenden Entstehung – auch als auf der Unterplatte erhaltene Strukturen verständlich sind.

Natürlich würde man sich normalerweise nicht die Mühe machen, über die Möglichkeiten einer Trockenriss-Füllung auf der Unterplatte nachzudenken, wenn diese nicht in einem Widerspruch zu anderen Strukturen der Platte stünden. Dieser Widerspruch ist in diesem Fall durch die Anwendung der „Oberplatten“-Hypothese auf die Fährten entstanden (besonders deutlich bei der Fährte in Abb. 4b):

„Die Fährten müssten eigentlich – wie die Trockenrissfüllungen – erhaben aus der Platte emporragen. Dies ist jedoch nicht der Fall: nur die Sohlen ragen heraus (wären also im Original eingedrückt), während die Zehenpartien eingedrückt sind (im Original also eher erhaben gewesen sein müssten).“

Eine solche Deutung steht aber – und das hat Co-Autor Hendrik KLEIN sofort deutlich gemacht – im Widerspruch zu der Art und

Weise, wie sich vierfüßige Tiere normalerweise bewegen: stets rollen sie von der Ferse zu den Zehen hin ab, von denen aus sie sich zum nächsten Schritt abdrücken: der Zehenbereich muss deshalb eher tiefer als der Fersebereich eingedrückt sein: Und das wäre auch gegeben, wenn man die Platte als die originale Unterplatte nimmt.

Dieser Konflikt zwischen sedimentologischen und paläontologischen Kriterien ist methodologisch interessant und einer der Hauptgründe, ihn hier in einer Publikation herauszustellen. Im Hinblick auf eine Auflösung erscheint es also in der Tat plausibler, erhaltene Trockenriss-Ausfüllungen von der Unterplatte ausgehen zu lassen, als sich vorzustellen, die Reptilien wären rückwärts gelaufen und hätten zuerst mit den Zehen den Boden berührt, und dann den Fuß zur Ferse hin abgerollt. So gab es zwischen den beiden Autoren auch keinen Sachkonflikt: das paläontologische Kriterium sticht eindeutig das sedimentologische!

Um den Widerspruch zu lösen, bedurfte es dann eben eines Modells, das die Erhaltung von Trockenrissfüllungen auf der Unterplatte erklären kann (Abb. 2). Dies könnte möglich sein, wenn

(a) die sandige Trockenriss-Füllung die Sande unter der ausgetrockneten, rissigen Ton-schlamm- oder Schluff-Auflage erreicht, und (b) diese Füllung im Zuge der Diagenese, also der Verfestigung des Lockersediments zu einem Festgestein, zusammen mit den Sanden der Unterplatte zementiert wird.

Natürlich ist anzunehmen, dass die sandigen Trockenriss-Füllungen auch mit der von der Oberplatte ausgehenden Sandfüllung zementiert waren. Der entscheidende Punkt ist am Ende aber, wo bei der späteren Trennung der Platten die Verbindung zur Trockenriss-Füllung abreißt. Wenn die Verbindung bei-

der Platten zur Trockenriss-Füllung gleich stark zementiert wurde – was die wahrscheinlichste Ausgangssituation ist – dann kann diese Verbindung mit gleicher Wahrscheinlichkeit an der Ober- oder Unterplatte, oder gar irgendwo dazwischen, abreißen. Und genau das muss geschehen sein, um die auf der Platte erhaltenen Strukturen schlüssig erklären zu können.

Um zu belegen, wie die Trennung von Ober- und Unterplatte genau funktioniert hat, fehlen uns leider die Kenntnisse über das Aussehen der Oberplatte sowie der genauen Geometrie der Trockenriss-Füllungen. Aus solchen Informationen hätte sich möglicherweise die Anlage von Sollbruchstellen zur Unterplatte rekonstruieren lassen.

Dieses mangelnde Wissen über die Details der Trennung von Ober- und Unterplatte kann allerdings die hier vorgebrachte Interpretation nicht in Frage stellen.

3.2. Weitere sedimentologische Merkmale

Rippelmarken sind neben den Fährten die auffälligste Struktur (Abb. 1). Die Rippeln sind asymmetrisch und zeugen so von einer gerichteten Strömung. Diese Strukturen können daher nicht am Rand eines Sees entstanden sein (hier wären symmetrische Oszillationsrippeln zu erwarten), sondern eher in einem breiten Fluss oder einer – über das Bett einer Flussrinne hinausgreifenden – Schwemmebene.

Die Strömungsrippeln zeigen allerdings auffällige Querstrukturen in Form schmaler, leicht erhabener Rücken. Dabei muss es sich nicht um eine zeitlich spätere, quer zu ersten Strömungsrichtung verlaufende Fließrichtung handeln. Wesentlich wahrscheinlicher ist, dass es sich um die Überlagerung (Interferenz) infolge eines gleichzeitig wirksamen, zweiten „Wellenverursachers“ handelt. Eine solche Gleichzeitigkeit wäre durch einen

quer zur Wasserströmung wehenden Wind möglich, der bei einer nur dünnen Wasserbedeckung ohne weiteres solche Interferenzen auslösen könnte.

Insgesamt zeigt die gute Erhaltung der Rippeln, dass nach der Ablagerung nur eine geringe Störung des sedimentären Gefüges durch Bioturbation stattfand. Diese beschränkt sich auf punktuelle, vertikal orientierte Bohrgänge, wie sie verschiedene Weichtiere in Lockersedimenten bei der Nahrungssuche erzeugen. Dabei sind die sandigen Füllungen dieser Bohrgänge – in Teilen – entweder aus der Platte herausgefallen (die wahrnehmbaren „Löcher“), oder sie ragen aus der Platte als „kurze Stiele“ heraus.

Diese durch vielfältige sedimentologische Muster gezeichnete Schwemmebene wurde schließlich von Reptilien betreten.

4. Paläontologische Aspekte

4.1. Die Fährten auf der Langenzenner Platte

Auf der Fläche überliefert sind mehrere Eindrücke von identischer Gestalt und Größe. Deutlich sind ein zusammengehöriges linkes Fuß-Hand-Eindruckpaar etwa in der Mitte der Platte (Abb. 3, 4a-b), sowie zwei linke Fußindrücke und ein nicht näher zu identifizierender Fuß- oder Handeindruck, die mehr randlich positioniert sind (Abb. 4c). Zusammenhängende Fährtenzüge sind nicht erkennbar, d. h. es handelt sich um isolierte Überlieferungen, die von einem einzigen, oder aber von verschiedenen Individuen stammen und zu unterschiedlichen Zeiten entstanden sein können.

Die identische Länge und Breite der Eindrücke weist in jedem Fall auf Tiere von ähnlicher Größe. Für die Fußindrücke ergibt sich eine Länge von 21 cm und eine Breite von

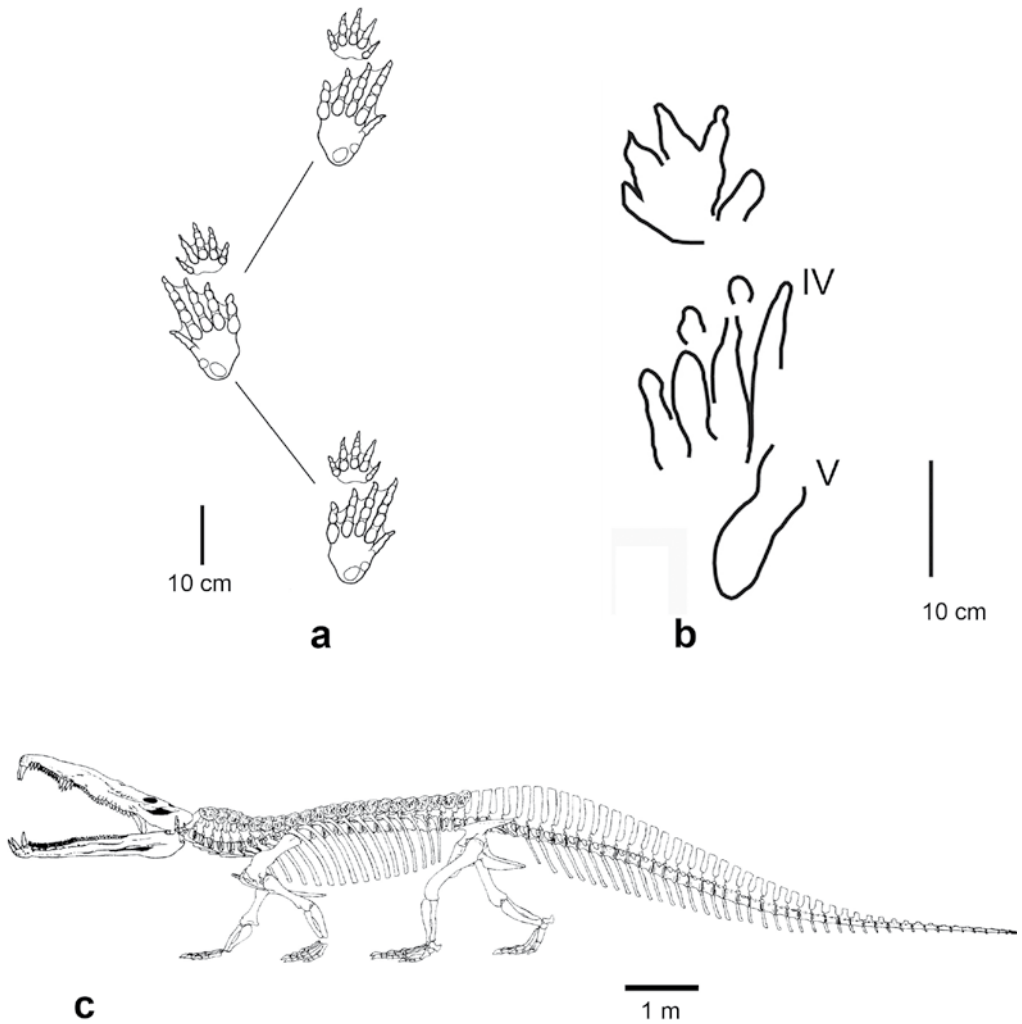


Abb. 5: *Apatopus lineatus*. a, Holotypus-Fährte aus der Oberen Trias von New Jersey (USA). b, Fuß-Hand-Eindruckpaar aus der Oberen Trias von Marokko. c, vermutlicher Fährtenenerzeuger, ein krokodilähnlicher Phytosaurier. a aus BAIRD (1957), b aus LAGNAOUI ET AL. (2012), c aus LONG & MURRY (1995).

13 cm, sie sind also langgestreckt. Der davor und leicht innen liegende wesentlich kleinere Handeindruck hat mit den Ausmaßen von 8 x 8 cm dagegen eine runde Gesamtgestalt. Bei den Zehenproportionen erkennt man im Fußeindruck eine Größenzunahme von I bis IV, Zeh IV ist am längsten. Der dahinter und seitlich liegende Zeh V ist rückwärtig zu einer rundlichen „Ferse“ verlängert. Die Zehen im Fuß sind schlank, lang und einwärts gebogen, die der Hand breiter, kürzer und gerade. In der Hand erstreckt sich Zeh III gegenüber II und IV weiter nach vorne. Deutlich sind

scharfe Klauen-Marken an den Zehen I–IV im Fuß und in der Hand.

4.2. Bestimmung anhand identischer Formen anderer Fundstellen

Fährten wie die auf der Langenzenner Platte wurden aus Ablagerungen der Oberen Trias der USA, aus Deutschland, Polen, Marokko und Thailand beschrieben (BOCK 1952; BAIRD 1957, 1986; FOSTER ET AL. 2003; LAGNAOUI ET AL. 2012; KLEIN & LUCAS 2013). Sie werden allgemein zu *Apatopus lineatus*

gestellt (HAUBOLD 1971). Die Ichnogattung *Apatopus* wurde von BAIRD (1957) eingeführt und basiert auf Material aus der Passaic-Formation (Newark Supergroup, Obere Trias) von New Jersey, USA (Abb. 5a). In ihrer globalen Übersicht zu den Vorkommen von *Apatopus lineatus* beschreiben KLEIN & LUCAS (2013) sowohl die Platte aus Langenzenn als auch weiteres Material aus dem Coburger Sandstein des Mittleren Keupers der Haßberge. *Apatopus lineatus* ist somit eindrucksvoll aus dem Mittleren Keuper Nordbayerns belegt.

4.3. Gemeinsames Auftreten mit anderen Fährtenformen

In einigen Fällen überlappen sich die Vorkommen mit solchen von Chirotherien („Handtier“-Fährten) sowie dreizehigen dinosauriden Fährten (BAIRD 1957). Nur wenige Kilometer von Langenzenn entfernt, bei Altseilingsbach, wurden vor vielen Jahren Saurierfährten entdeckt. Wie die Langenzenner Platte, stammen diese aus dem Ansbacher Sandstein des Mittleren Keupers. Sie wurden von dem Erlanger Paläontologen Florian Heller unter *Chirotherium wondrai* und *Coelurosaurichnus metzneri* (heute *Atreipus metzneri*) beschrieben. Letztere sind dreizehige Eindrücke, die gemeinsam mit dem Handeindruck überliefert sind, und die vermutlich auf Dinosaurier-Vorfahren zurückgehen (HELLER 1952; OLSEN & BAIRD 1986; HAUBOLD & KLEIN 2002). Dies weist auf eine höhere Diversität von Archosaurier-Lebensgemeinschaften zur Zeit der Ablagerung des Ansbacher Sandsteins. Zu den Archosauriern gehören die Dinosaurier, Vögel, Krokodile und einige ihrer gemeinsamen Ahnen.

4.4. Erzeuger

Die Frage der Erzeuger von Fährten ist oft nur schwer zu beantworten. Unterschiedliche biologische Gruppen können eine ähn-

liche Fußgestalt besitzen und hinterlassen somit ähnliche Eindrücke. Umgekehrt besitzen nahe verwandte Taxa manchmal eine unterschiedliche Fußanatomie. Deren Fährten lassen dann oft fälschlich auf nichtverwandte Erzeuger schließen. Interpretationen und Schlussfolgerungen sollten daher stets von Vorsicht begleitet sein und sich auf ein umfangreicheres Material stützen. Einzeleindrücke liefern hier meist nicht die nötige Information. Hinzu kommt, dass die Gestalt von Fährten ganz wesentlich vom Substrat beeinflusst wird, das je nach Festigkeit, plastischer Verformbarkeit etc. anatomische Details anders abbildet. In der Vergangenheit wurden solche substratbedingten Merkmale oft als anatomische Signale gedeutet. Die Folge war eine Aufspaltung der Ichnotaxonomie und Systematik durch die Beschreibung unzähliger neuer Ichno-Gattungen und -Arten, aber auch falsche Schlussfolgerungen bezüglich der Fährtenverursacher.

Für *Apatopus lineatus* wurden in der Vergangenheit verschiedene Erzeuger diskutiert. Generell haben sich jedoch Phytosaurier, eine Gruppe von Archosauriern, bei der Interpretation durchgesetzt (PADIAN & PCHELNIKOVA 2010). Phytosaurier hatten eine semi-aquatische, räuberische Lebensweise, und ihre Gestalt war ähnlich der von heutigen Krokodilen (Abb. 5c). Zur Zeit der Phytosaurier in der Oberen Trias waren die Krokodile noch rein an das Landleben angepasste Tiere, während die Flüsse und Seen von Phytosauriern besetzt waren. Erst im Jura, und damit nach dem Aussterben der Phytosaurier, eroberten sie aquatische (inklusive marine) Lebensräume. Skelette von Phytosauriern sind aus Ablagerungen der Oberen Trias von Nordamerika, Europa, Afrika und Asien bekannt. Aus Nordbayern kennt man unter anderem Schädelfunde aus dem Blasensandstein von Ebrach (KUHN 1936). Die Stammesgeschichte der Phytosaurier begann vermutlich bereits in der Mitt-

leren Trias (NESBITT 2011; KLEIN & LUCAS 2013) mit Formen, von denen bisher noch keine Skelette entdeckt wurden.

Die überlieferten Fußskelette aus der Oberen Trias sind zwar nicht in allen Details überliefert, ergeben aber insgesamt eine sehr gute Übereinstimmung mit *Apatopus*. Fußzeh IV war vermutlich gleichlang mit oder länger als III. Auch die Extremitätenstellung entspricht der Gangbreite sowie der Position und Orientierung der Eindrücke von *Apatopus*-Fährten (PADIAN & PCHELNIKOVA 2010). Somit sind derzeit Phytosaurier die wahrscheinlichsten Kandidaten für die Erzeugung von *Apatopus*-Fährten und damit auch der Eindrücke auf der Langenzener Platte. Die geografische und zeitlich-stratigrafische Nähe von Phytosaurier-Skelettresten aus dem Mittleren Keuper von Nordbayern unterstreicht dies zusätzlich.

Anhand der Länge der Fußindrücke kann man grob die Größe der Erzeuger der Langenzener Fährten abschätzen. Allerdings liegt kein kompletter Fährtenzug vor, so dass man die Rumpflänge nicht direkt berechnen kann. Entsprechende Werte beziehen sich auf Eindrücke identischer Größe aus bekannten Fährten anderer Lokalitäten. Für eine Fußlänge von 21 cm bei den Langenzener Fährten kann man von einer Rumpflänge (Abstand von Schulter- und Hüftgelenk) von 50-60 cm ausgehen (BAIRD 1957; PADIAN & PCHELNIKOVA 2010). Inklusive Schädel, Hals und Schwanz kann man eine Gesamtlänge von 2-3 m erwarten.

Die Tiere besiedelten vermutlich die Flussarme und deren Ränder zur Bildungszeit des Ansbacher Sandsteins in der Region des heutigen Langenzenn auf der Suche nach Nahrung, die unter anderem aus Fischen und umherstreunenden Landwirbeltieren bestand. Wie die Letzteren, hinterließen sie im Uferschlamm ihre Spuren, die bis heute fossil überliefert sind.

5. Biostratigrafische Aspekte

Wirbeltiergemeinschaften in der Trias, die auch Phytosaurier einschließen, gelten als biostratigrafische Indikatoren (LUCAS 2010). Tetrapodenfährten und Fährtenvergesellschaftungen liefern ebenfalls Hinweise für das Alter von kontinentalen Ablagerungen und sind insbesondere dort nützlich, wo Skelettfunde begrenzt oder gar nicht vorliegen (KLEIN & LUCAS 2010). Evolutionäre Entwicklungen in der Fußanatomie und der Gangart lassen sich anhand der Fährten verfolgen und zeitlich einordnen. Charakteristische Fährtenformen besitzen somit eine begrenzte stratigrafische Reichweite, d. h. sie kommen nur innerhalb eines bestimmten geologischen Zeitabschnitts vor. *Apatopus lineatus* ist weltweit auf Ablagerungen der Oberen Trias beschränkt. Diese Reichweite deckt sich mit den Skelettfunden von Phytosauriern und unterstützt die Erzeugerhypothese zu den *Apatopus*-Fährten.

6. Schlussfolgerungen

Die Fährtenplatte aus Langenzenn im Naturhistorischen Museum Nürnberg ist eine Unterplatte mit konkaven Eindrücken und keine Oberplatte mit Ausgussformen, wie bisher vermutet.

Die Fläche zeigt isolierte Fußindrücke sowie ein zusammengehörendes Fuß-Hand-Eindruckpaar, die zu keinem fortlaufenden Fährtenzug gehören.

Alle Eindrücke lassen sich als *Apatopus lineatus* bestimmen, eine Fährtenart, die ursprünglich aus Nordamerika beschrieben wurde und mittlerweile global nachgewiesen werden konnte.

Erzeuger sind mit größter Wahrscheinlichkeit semi-aquatische Phytosaurier, die auch im heutigen Nordbayern durch Skelette belegt sind.

Literatur

- BAIRD, D. (1957): Triassic reptile footprint faunules from Milford, New Jersey. – Bull. Mus. Comp. Zool., Harv. Coll., 117, 449-520.
- BAIRD, D. (1986): Some Upper Triassic reptiles, footprints, and an amphibian from New Jersey. – The Mosasaur, 3, 125-153.
- BOCK, W. (1952): Triassic reptilian tracks and trends of locomotive evolution. – J. Paleontol., 26, 395-433.
- BERGER, K. (1980): Antwort auf die Anfrage von Georg Ulrich, Langenzenn. – Kopie in den Akten der Geologischen Abteilung der NHG.
- FOSTER, J. R., HAMBLIN, A. H. & LOCKLEY, M. G. (2003): *Apatopus* trackway and other footprints from the Chinle Group of southern Utah: An update. – Ichnos, 10, 165-167.
- HARTWIG, W. (1993): Vitrinene Entwurf. Kopie in den Akten der Geologischen Abteilung der NHG.
- HAUBOLD, H. (1971): Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium. Encyclopedia of Paleoherpology 18, 1-124.
- HAUBOLD, H. & KLEIN, H. (2002): Chirotherien und Grallatoriden aus der Unteren bis Oberen Trias Mitteleuropas und die Entstehung der Dinosauria. – Hall. Jahrb. Geowiss. B, 24, 1-22.
- HELLER, F. (1952): Reptilienfährten-Funde aus dem Ansbacher Sandstein des Mittleren Keupers von Franken. – Geol. Bl. NO-Bayern, 2, 129-141.
- KEUPP, H. (1969): Saurierspuren über der Treppe des Luitpoldhauses. – Natur und Mensch: Mitteilungen und Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg, 1969, Heft 4, S. 34.
- KLEIN, H. & LUCAS, S. G. (2010): Tetrapod footprints – their use in biostratigraphy and biochronology of the Triassic. – Geol. Soc. London Spec. Publ. 334, 419-446.
- KLEIN, H. & LUCAS, S. G. (2013): The Late Triassic tetrapod ichnotaxon *Apatopus lineatus* (Bock 1952) and its distribution. – New Mex. Mus. Nat. Hist. Sci. Bull. 61, 313-324.
- KUHN, O. (1936): Weitere Parasuchier und Labyrinthodonten aus dem Blasen Sandstein des mittleren Keuper von Ebrach. – Palaeontographica, Abteilung A, 83, 3-6, 61-98.
- LAGNAOUI, A., KLEIN, H., VOIGT, S., HMINNA, A., SABER, H., SCHNEIDER, J. W. & WERNEBURG, R. (2012): Late Triassic tetrapod-dominated ichnoassemblages from the Argana Basin (Western High Atlas, Morocco). – Ichnos, 19, 238-253.
- LONG, R. A. & MURRY, P. A. (1995): Late Triassic (Carnian and Norian) tetrapods from the southwestern United States. – New Mex. Mus. Nat. Hist. Sci. Bull., 4, 254 S.
- LUCAS, S. G. (2010): The Triassic timescale based on nonmarine tetrapod biostratigraphy and biochronology. – Geol. Soc. London Spec. Publ., 334, 447-500.
- NESBITT, S. J. (2011): The early evolution of archosaurs: Relationships and the origin of major clades. – Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 352, 292 S.
- OLSEN, P. E. & BAIRD, D. (1986): The ichnogenus *Atreipus* and its significance for Triassic biostratigraphy. – In: Padian, K. (Hrsg.), The Beginning of the Age of Dinosaurs, S. 61-87, Cambridge (Cambridge Univ. Press).
- PADIAN, K., LI, C. & PCHELNIKOVA, J. (2010): The trackmaker of *Apatopus* (Late Triassic, North America) implications for the evolution of Archosaur stance and gait: Palaeontology, v. 53, p. 175–189.
- REINHOLD, E. (1993): Auf den Spuren der Dinosaurier-Ahnen. – Nürnberger Nachrichten 19.8.1993, S. 14 (Nürnberger Land und Region).
- ULRICH, G. (1966): Ein bedeutender Fund. – Heimatgruß aus Langenzenn, Nr. 2 (November 1966), keine Seitenmarkierung im Original [S. 3-5].

Anschrift der Verfassers	<p>Dr. Gottfried Hofbauer Anzengruberweg 2 91056 Erlangen geoldoku@gdgh.de</p>
	<p>Hendrik Klein Alte Richt 7 92318 Neumarkt/Opf. Hendrik.Klein@combyphone.eu</p>