

ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde
zu Münster in Westfalen

- Landschaftsverband Westfalen-Lippe -

herausgegeben von

Prof. Dr. L. FRANZISKET

Direktor des Westfälischen Landesmuseums für Naturkunde, Münster

43. JAHRGANG 1981, HEFT 2

Die Saurierfährte von Münchehagen
bei Rehburg-Loccum (NW-Deutschland)

ALFRED HENDRICKS, Münster

Die Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen

bringen wissenschaftliche Beiträge zur Erforschung des Naturraumes Westfalen. Die Autoren werden gebeten, die Manuskripte in Maschinschrift (1½ Zeilen Abstand) druckfertig einzusenden an:

Westfälisches Landesmuseum für Naturkunde

Schriftleitung Abhandlungen, Dr. Brunhild Gries
Himmelreichallee 50, 4400 MÜNSTER

Lateinische Art- und Rassenamen sind für den Kursivdruck mit einer Wellenlinie zu unterschlängeln; Wörter, die in Sperrdruck hervorgehoben werden sollen, sind mit Bleistift mit einer unterbrochenen Linie zu unterstreichen. Autorennamen sind in Großbuchstaben zu schreiben. Abschnitte, die in Kleindruck gebracht werden können, sind am linken Rand mit „petit“ zu bezeichnen. Abbildungen (Karten, Zeichnungen, Fotos) sollen nicht direkt, sondern auf einem transparenten mit einem Falz angeklebten Deckblatt beschriftet werden. Unsere Grafikerin überträgt Ihre Vorlage in das Original. Abbildungen werden nur aufgenommen, wenn sie bei Verkleinerung auf Satzspiegelbreite (12,5 cm) noch gut lesbar sind. Die Herstellung größerer Abbildungen kann wegen der Kosten nur in solchen Fällen erfolgen, in denen grafische Darstellungen einen entscheidenden Beitrag der Arbeit ausmachen.

Das Literaturverzeichnis ist nach folgendem Muster anzufertigen:

BUDDE, H. & W. BROCKHAUS (1954): Die Vegetation des westfälischen Berglandes. – Decheniana 102, 47–275.

KRAMER, H. (1962): Zum Vorkommen des Fischreihers in der Bundesrepublik Deutschland. – I. Orn. 103, 401–417.

WOLFF, G. (1951): Die Vogelwelt des Salzetales. – Bad Salzufen.

Jeder Autor erhält 50 Sonderdrucke seiner Arbeit kostenlos. Weitere Sonderdrucke können nach Vereinbarung mit der Schriftleitung zum Selbstkostenpreis bezogen werden.

ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde
zu Münster in Westfalen

- Landschaftsverband Westfalen-Lippe -

herausgegeben von

Prof. Dr. L. FRANZISKE T

Direktor des Westfälischen Landesmuseums für Naturkunde, Münster

43. JAHRGANG 1981, HEFT 2

Die Saurierfährte von Münchehagen
bei Rehburg-Loccum (NW-Deutschland)

ALFRED HENDRICKS, Münster



Die Saurierfährte von Münchehagen bei Rehburg-Loccum (NW-Deutschland)

ALFRED HENDRICKS, Münster

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Lage und Entdeckung der Fährte	3
2. Geologische Situation	5
3. Paläogeographie und Lithostratigraphie	7
4. Übersicht bisheriger Funde von Saurierspuren in der Bückeberg- Formation	10
5. Die Münchehagener Fährte	11
5.1 Vorbemerkungen	11
5.2. Beschreibung der Abdrücke	11
5.3. Betrachtung der Gesamtfährte und ihre Interpretation	18
5.4. Kurzbeschreibung	20
6. Pläne zur weiteren Dokumentation und Sicherung der Fährte	21
7. Literaturverzeichnis	21

Zusammenfassung

Die 30 m lange Fährte eines Sauropoden aus einem aufgelassenen Steinbruch an der Südwest-Flanke des Rehburger Sattels wird beschrieben. Die 22 Trittsiegel von Vorder- und Hinterfüßen sind als Eintiefungen in der Schichtoberseite erhalten. Das Abformungsmedium ist der Hauptsandstein der Bückeberg-Formation, der an den Rehburger Bergen im ästuarinen Bereich am südlichen Rand des Niedersächsischen Beckens entstand. Die West-Ost gerichtete Fährte könnte von einem Saurier der Gattung *Apatosaurus* MARSH 1877 verursacht worden sein.

1. Lage und Entdeckung der Fährte

Am Südwestrand der Rehburger Berge zwischen Loccum und Bad Rehburg befindet sich ca. 1 km ostnordöstlich von Münchehagen im aufgelassenen Steinbruch der Firma Wesling (R 3513700, H 5812200) eine Sauropodenfährte von beachtlicher Länge. Die Fährte, die in etwa in West-Ost-Richtung verläuft, gliedert sich in drei voneinander getrennte Teilstücke. Im folgenden werden diese Teilstücke A, B und C genannt. Teilstück A liegt im östlichen Bereich, B im mittleren und C im westlichen Teil des Steinbruches (Abb. 1). Die zwischen den genannten Teilstücken liegenden Bereiche weisen keine Trittsiegel auf. Die Spuren sind auf der Oberseite einer flachliegenden Schicht, die auch die Steinbruchsohlfläche bildet, als Eintiefungen erhalten. Zum Teil sind diese Eintiefungen noch mit Hangendmaterial verfüllt.

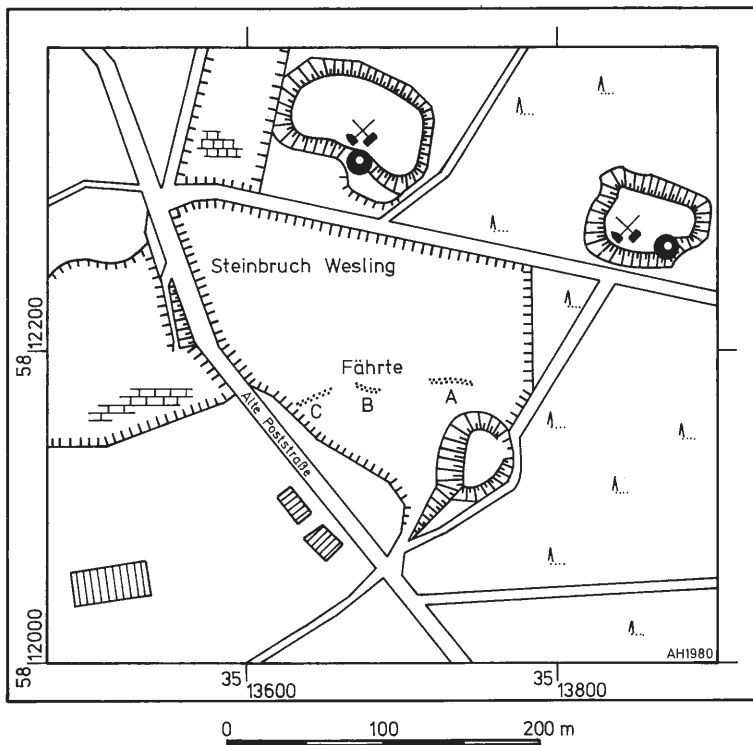


Abb. 1: Lage der Fährtensteilstücke A, B und C im Steinbruch Wesling ostnordöstlich von Münnehagen.

Im genannten Steinbruch wurde bis 1972 der Hauptsandstein des Wealden 3 abgebaut, der als Baustein Verwendung fand (JORDAN, 1979). Seither nutzt die Firma Wesling den Steinbruch als Lagerplatz für Baumaterial.

Im Bereich der Fährte liegt die Steinbruchsohlfläche seit ca. 1965 unverändert vor. Entdeckt wurde die Saurierspur aber erst, nachdem sie schon mindestens zehn Jahre freigelegen hatte. Der frühzeitigen Entdeckung stand vermutlich die Verplombung vieler Fußabdrücke mit Hangendmaterial entgegen. Außerdem war die Sohlfläche infolge dauernder Befahrung mit schweren Fahrzeugen wohl stark verschmutzt. Die Befahrung führte auch zu einer erheblichen Beschädigung der Fährte in der Weise, daß durch die Erschütterungen und Belastungen, die mit der Befahrung verbunden waren, das Gestein an latenten Klüften beschleunigt aufbrach. Abb. 2 zeigt einen Bereich der Fährte (Teil A), der bevorzugt als Überfahrt benutzt wurde. Erst 1980 wurde eine Reinigung der Steinbruchsohlfläche im Abschnitt des Fährtenteilstückes A durch die Freiwillige Feuerwehr veranlaßt. Beim Abspritzen der Fläche lösten sich mehrere der Plomben ganz oder teilweise aus den Eindrücken und die Fährte lag in ihrem derzeitigen Zustand vor, in dem sie auch für Laien sofort erkennbar ist (Abb. 3).



Abb. 2: Östlicher Teil der Fährte (Spur Nr. 1 im Hintergrund bis Spur Nr. 10 im Vordergrund) mit deutlicher Zerstörung auf den Klüften. Maßstab 2 m. Pfeil nach Osten.

2. Geologische Situation (Abb. 4)

Die Rehburger Berge stellen einen nördlichen Vorläufer des niedersächsischen Berglandes gegen das norddeutsche Flachland dar. Während das norddeutsche Flachland geologisch durch quartäre Ablagerungen geprägt wird, stehen im niedersächsischen Bergland präquartäre Festgesteine an.

Der Nordwest-Südost streichende beulenförmige Rehburger Sattel verursacht die Rehburger Berge. Die weichen oberjurassischen Ton- und Mergelsteine im Satteln bilden gegenüber den verwitterungsresistenteren Sandsteinen der Unterkreide an den Flanken eine morphologische Senke (Reliefumkehr). Die Sandsteine, die in der Bücke-

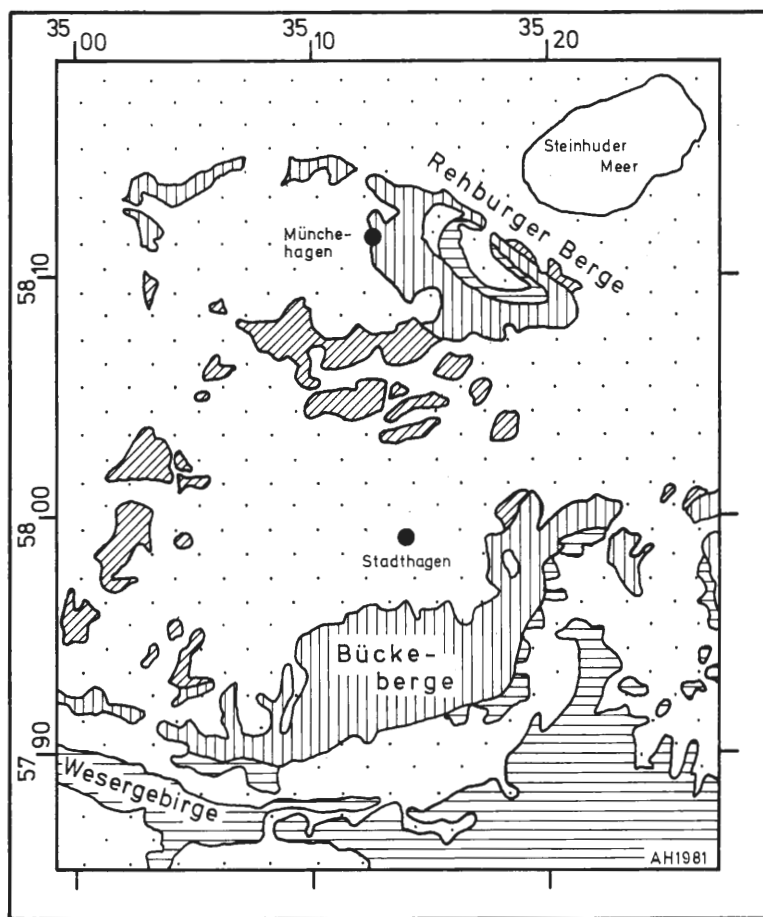


Abb. 3: Teilansicht der Fährte. Spur Nr. 21 (rechts im Vordergrund) bis Spur Nr. 6 (letzter Abdruck im Hintergrund auf der linken Spurseite). Maßstab 1,20 m. Pfeil nach Osten.

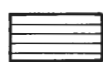
burg-Formation des Berrias (unterste Unterkreide) gebildet wurden, rufen einen schüsselförmigen Höhenrücken hervor. Nach Nordosten fällt die Sattelflanke relativ steil ein. Die südwestliche Flanke dagegen taucht wesentlich flacher ab (JORDAN, 1979).

Nach Südwesten schließt sich die Schaumburger Unterkreidemulde an den Rehburger Sattel an. In diesem Bereich stehen Tonsteine der höheren Unterkreide an, die zum Teil von quartären Sedimenten verhüllt werden.

Im Süden grenzt die Mulde an die Bückeberge, die wiederum von harten Sandsteinen der Bückeberg-Formation hervorgerufen werden. Südlich schließt sich das Wesergebirge mit jurassischen Sedimenten an.



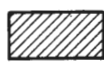
0 10 km



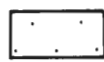
Jura



Wealden



Unterkreide



Quartär

Abb. 4: Geologische Übersichtskarte der Rehburger Berge, der Schaumburger Unterkreidemulde und der Bückeberge.

3. Paläogeographie und Lithostratigraphie

Die Sedimentgesteine des Rehburger Sattels wurden im Niedersächsischen Becken gebildet. Das schmale Ost-West gestreckte Becken hatte sich im Malm aus dem weiten Germanischen Becken entwickelt. Das niedersächsische Becken grenzte während der Bückeberg-Formation im Süden an die Rheinische Masse, im Norden

an die Pompeckj'sche Schwelle und im Westen an die Ostholländische Triasplatte (Abb. 5). Im Osten war das Meer durch eine schmale Meeresstraße mit dem borealen Meer verbunden.

In der Bückeberg-Formation kam es infolge wiederholter Unterbrechung dieser Verbindung zur Aussüßung des Beckens. Episodisch brach von Osten Meerwasser ein. Entsprechend diesen Bedingungen wechselt auch der Charakter der im Becken abgelagerten Sedimente zwischen limnisch und brackisch.

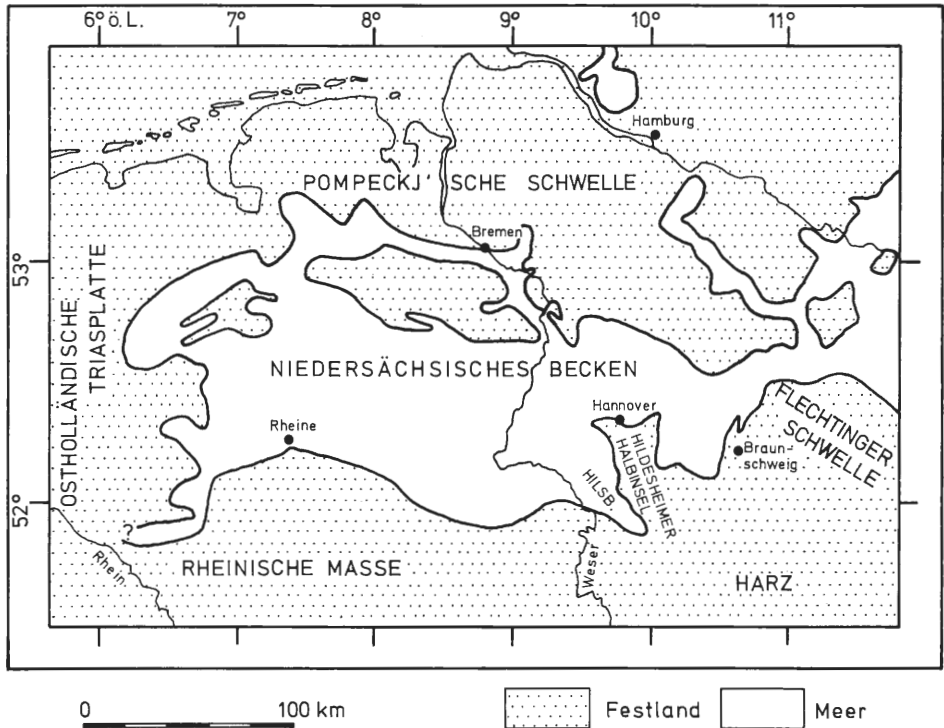


Abb. 5: Der Ablagerungsraum der Bückeberg-Formation in Nordwestdeutschland. Umgezeichnet nach KEMPER (1973) und SCHOTT (1967).

Während im Westteil des Beckens generell karbonatische Randsedimente und tonige Ablagerungen vorherrschen, finden sich im Ostteil bevorzugt Sand- und Tonsteine (KEMPER, 1973, 1976).

Im Bereich der Rehburger Berge baut sich die Bückeberg-Formation lithologisch aus dem unteren „Wealden-Schiefer“, dem Hauptsandstein oder Rehburger Sandstein und dem oberen „Wealden-Schiefer“ auf (Tab. 1). Der vorwiegend limnische Charakter der Gesteine im Liegenden der Formation geht zum Hangenden zunehmend in brackische Fazies über. Die Gesamtmächtigkeit der Bückeberg-Formation beträgt an den Rehburger Bergen 340–380 m (JORDAN, 1979; KAUFMANN, OPPERMAN & PETSCH, 1980).

Im unteren Teil (Wealden 1 + 2) setzt sich die Formation aus schwarzgrauen, kalkigen, feinsandigen Tonsteinen zusammen.

Im Wealden 3 + 4 schalten sich in die Tonsteine Sandsteinbänke und Kohleflöze ein. Im Bereich der Rehburger Berge ist der Hauptsandstein stratigraphisch dem Wealden 3 zuzuordnen (KAUFMANN, OPPERMANN & PETSCH, 1980). Die Mächtigkeit des Sandsteins beträgt im Schacht Müncheshagen I, ca. 100 m westlich des Steinbruchs Wesling, 6,30 m (JORDAN, 1979). Das lithologische Profil des Hauptsandsteins stellt sich im Steinbruch Wesling wie folgt dar:

- | | | |
|---------|--------|---|
| (oben) | 0,90 m | dünnbankiger, braungrauer quarzitischer Feinsandstein |
| | 0,25 m | plattiger, braungrauer, quarzitischer Feinsandstein mit dünnen Eisenschwarten |
| | 1,65 m | dünnbankiger, gelbbrauner, quarzitischer Feinsandstein |
| (unten) | 0,08 m | eine Bank aus grauem, quarzitischem Feinsandstein. Die Schichtoberseite mit den Eindrücken der Saurierfährte wird von Strömungsrippeln (Streichrichtung 15–40°) überprägt (Abb. 2). Die Rippeln zeigen eine Transportrichtung von Osten nach Westen an (Rippeldaten : gemittelte Wellenlänge 11 cm; gemittelte Rippelhöhe 11 mm). |
- Im Dünnschliff-Bild zeigt der Sandstein eine Wechsellagerung von Grobschluff- und Feinsandstein mit sehr dünnen, unterbrochenen Kohlebändchen. Gelegentlich ist Schrägschichtung zu beobachten.

Die Sedimente des Hauptsandsteins wurden im Bereich eines nach Norden gerichteten Ästuars gebildet (JORDAN, 1979; KAUFMANN, OPPERMANN & PETSCH, 1980), über das von Süden, aus der Hilsbucht (vgl. Abb. 5) kommende Flüsse große Mengen klastischen Materials in das Niedersächsische Becken transportieren. Durch intensive Umlagerung im marinen Milieu verloren die Sedimente allmählich ihren fluviatilen Charakter.

Der obere „Wealden-Schiefer“ (Wealden 5 + 6) schließt mit feinsandigen, kalkhaltigen, schwarzgrauen Tonsteinen die Bückeberg-Formation ab.

4. Übersicht bisheriger Funde von Saurierspuren in der Bückeberg-Formation

Aus der Bückeberg-Formation der Rehburger Berge und der Bückeberge sind schon seit langer Zeit Saurierspuren bekannt.

1879 und 1880 wurden in den Sandsteinbrüchen am Rehburger Berg und im Harrl bei Bückeburg erstmals Einzelabdrücke dreizehiger Saurier entdeckt (BALLERSTEDT, 1921).

Aus dem Harrl stammt auch eine Vielzahl, im Jahr 1905 geborgener Fährtenausfüllungen zwei-, drei- und vierzehiger, bipeder Saurier (BALLERSTEDT, 1922).

BALLERSTEDT beschreibt 1920 aus dem gleichen Raum die Fährte eines quadrupeden, dreizehigen Sauriers, bestehend aus 16 Hinter- und 15 kleineren Vorderfußabdrücken.

Seit dieser Zeit fanden sich immer wieder vereinzelte Fußabdrücke des bipeden *Iguanodon*. Eine 1972 aus den Obernkirchener Steinbrüchen geborgene Platte (Länge 3,20 m) mit mehreren Fährten, bestehend aus 23 Fußabdrücken von *Iguanodon*, beschreibt LEHMANN (1978).

Nach mündlicher Überlieferung soll 1952 bei Arbeiten in einem Steinbruch bei Münchehagen das ca. 15 m lange Skelett eines Sauriers freigelegt worden sein, über dessen Verbleib völlige Ungewißheit besteht.

5. Die Münchehagener Fährte

5.1. Vorbemerkungen

Im November 1980, zum Zeitpunkt der Geländearbeiten für die vorliegende Beschreibung waren die Arbeitsbedingungen äußerst ungünstig. Da zu dieser Zeit die Fährte gesetzlich noch nicht geschützt war, wurde sie wiederholt von Schwertransportern überfahren und erheblich verschmutzt. Die Reinigung, insbesondere von festgefahretem Schnee, bereitete jedes Mal große Mühe. Andererseits mußte die Bearbeitung schnell vonstatten gehen, um die Spuren den winterlichen Witterungsverhältnissen nicht zu lange auszusetzen. In Ermangelung von konkreten Plänen bezüglich des Schutzes oder der Konservierung der Fährte war es erforderlich, die Fährte in ihrem derzeitigen Zustand in aller Eile zu dokumentieren. Aus den genannten Gründen konnte auch nur Teil A (vgl. Abb. 1) der Fährte berücksichtigt werden. Die Beschreibung der Teilstücke B und C kann erst nach entsprechenden Vorbereitungen erfolgen.

Die drei Teilstücke sind vermutlich die noch erhaltenen Abschnitte einer Fährte, die von einem einzigen Sauropoden hinterlassen wurde. Ob möglicherweise mehrere Fährten vorliegen, kann endgültig erst nach der Aufnahme der gesamten Steinbruchsohlfläche entschieden werden.

Die Fährte, stratinomisch als Epichnion zu bezeichnen, ist als Positiv (Eindruck in der Schichtoberseite) erhalten. Dieser Erhaltungszustand ist für alle Arten von Lebensspuren der seltenste (LEHMANN, 1978).

Die große Bedeutung der Fährte liegt weniger in der Form der Einzelabdrücke als vielmehr in der Länge der Spur, die den Bewegungsablauf des Sauriers in einmaliger Weise widerspiegelt.

Die fortlaufende Numerierung der Einzelabdrücke (Abb. 6) ist, entgegengesetzt der Bewegungsrichtung des Tieres, so gewählt, daß bei einer Beschreibung der Teilstücke B und C eine kontinuierliche Benennung möglich ist.

5.2. Beschreibung der Abdrücke (Abb. 6)

- Spur Nr. 1: Die aus einem ovalen Abdruck bestehende Spur ist mit Beton verfüllt. Die Breite des Abdruckes beträgt ca. 65 cm, die Länge ca. 80 cm.
- Spur Nr. 2: Die Spur setzt sich aus Vorder- und Hinterfußabdruck zusammen. Das Trittsiegel des Hinterfußes überdeckt das des Vorderfußes fast vollkommen. Direkt vor dem Hinterfußabdruck ist nur noch ein schmaler Ring des Vorderfußabdruckes erhalten. Der hintere, schwach ovale, schüsselförmig eingeprägte Eindruck hat eine Breite von 60 cm und eine Länge von ca. 70 cm. Der Abdruck weist eine maximale Tiefe von 10 cm auf.
- Spur Nr. 3: Der schlecht erhaltene Eindruck mit relativ gerader Sohlfläche hat eine Breite von 65 cm und eine etwas geringere Länge. Der Abdruck, der vorne 7,5 cm tief eingeprägt ist, verliert nach hinten schnell an Tiefe und läuft flach zur Schichtoberseite aus.

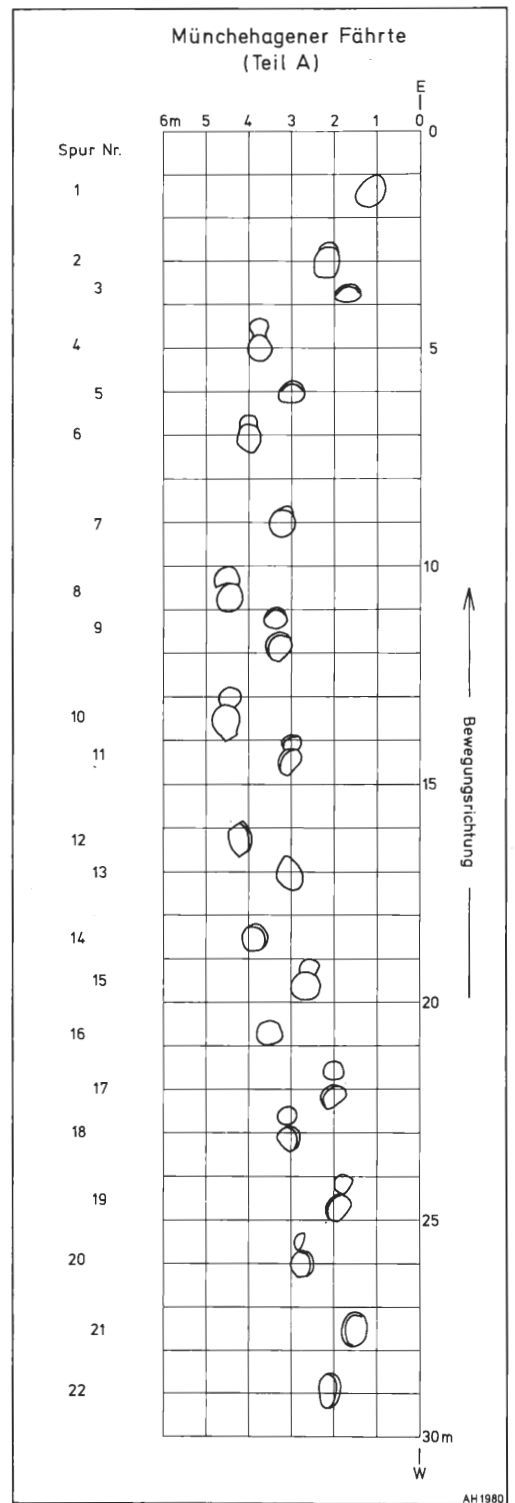


Abb. 6: Aufsicht der Münchehagener Fährte (Teil A)

- Spur Nr. 4: Die Spur besteht aus Hinter- und Vorderfußabdruck (Abb. 7). Der schüsselförmige Vorderfußabdruck liegt deutlich vor dem Eindruck des Hinterfußes und ist vom Hinterfuß kaum beschädigt worden. Er hat eine Breite von 45 cm und eine Länge von 30 cm. Das hintere, runde Trittsiegel mit 60 cm Durchmesser weist eine relativ gerade Grundfläche auf und ist z. T. noch mit Hangendmaterial verplombt. Vor dem Vorderfußabdruck und an dessen vorderen Seiten ist ein deutlicher Wulst angelegt (Abb. 7).

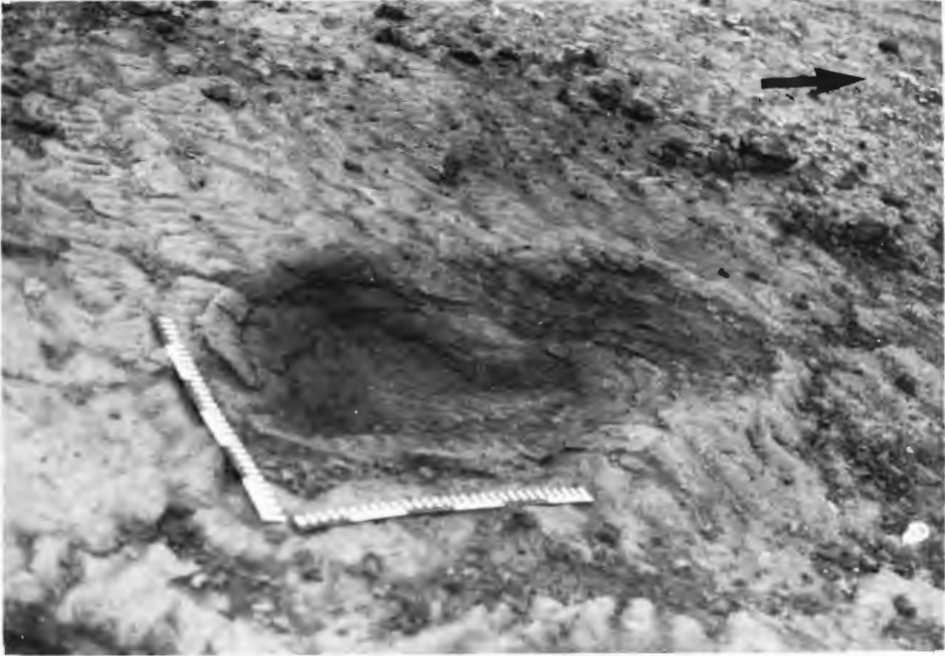


Abb. 7: Spur Nr. 4 bestehend aus Vorder- und größerem Hinterfußabdruck. Vor dem Vorderfußabdruck (nach Osten) ist ein Wulst angelegt. Pfeil nach Osten.

- Spur Nr. 5: Der von einem Hinterfuß stammende Einzelabdruck (Abb. 8) besitzt eine relativ gerade Grundfläche. Der 50 cm lange und 60 cm breite Eindruck ist vorne 10 cm tief eingepreßt und läuft nach hinten zur Schichtoberseite flach aus. Die Eindruckkante der Innenseite ist deutlich steiler als die der Außenseite. Im hinteren Teil des Abdruckes haftet noch Hangendmaterial.
- Spur Nr. 6: Die länglich ovale Spur (Abb. 9), bei der Hinter- und Vorderfußabdruck ineinander übergehen, hat eine Länge von 85 cm und eine Breite von ca. 60 cm. Die maximale Tiefe beträgt 13,5 cm. Diese Tiefe bleibt nahezu über den ganzen Eindruck konstant. Die Eindruckkante der Innenseite verläuft steiler als die der Außenseite. Vor dem Abdruck und an den vorderen Seiten befindet sich ein Wulst.
- Spur Nr. 7: Die Spur besteht aus Vorder- und Hinterfußabdruck. Sie ist durch Verwitterung der engständigen Klüftung schon stark zerstört. Der Hinterfuß hat den Vorderfußabdruck fast vollkommen überdeckt. Die Länge der ovalen Spur beträgt 80 cm, die Breite 60 cm. Der schüsselförmige Eindruck erreicht eine maximale Tiefe von 12,5 cm.

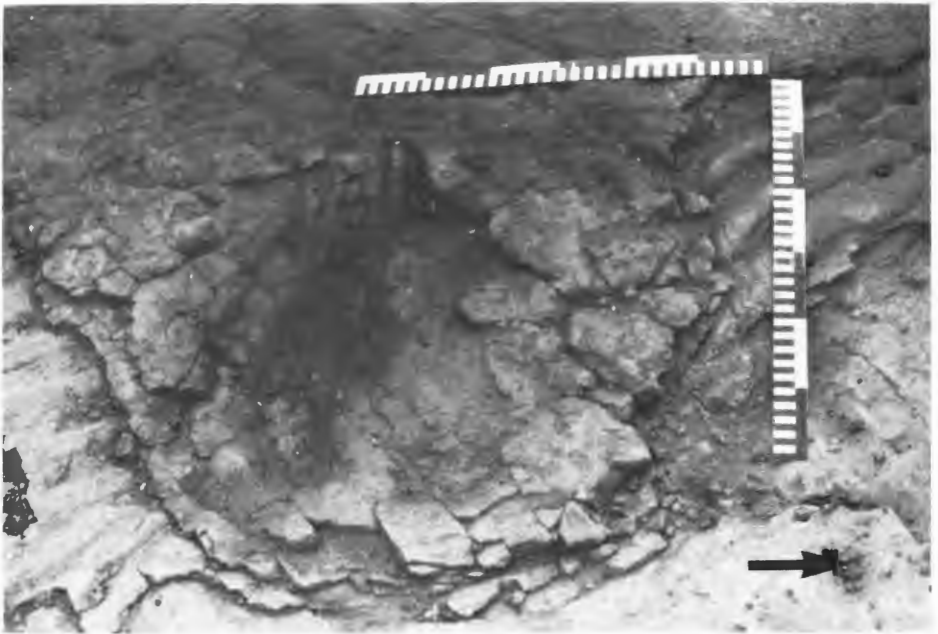


Abb. 8: Spur Nr. 5; Einzelabdruck des rechten Hinterbeines. Pfeil nach Westen.

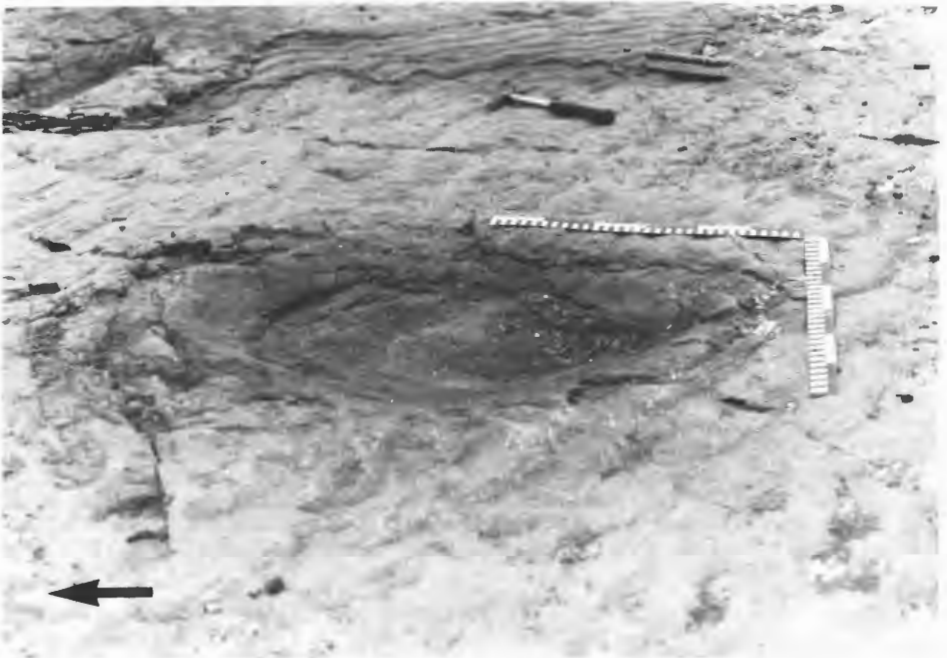


Abb. 9: Länglich ovale Spur Nr. 6 mit vorgebautem Wulst. Pfeil nach Osten.

- Spur Nr. 8: Die sich aus Vorder- und Hinterfußabdruck zusammensetzende Spur befindet sich infolge intensiver Klüftung in schlechtem Zustand. Der Hinterfußabdruck liegt direkt hinter dem Trittsiegel des Vorderfußes. Die Breite des Vorderfußabdruckes beträgt 60 cm, die Länge 40 cm. Der Eindruck ist vorne 12 cm tief eingepreßt und läuft nach hinten flach aus. Der schwach ovale Hinterfußabdruck besitzt eine Länge von 65 cm und eine Breite von 60 cm. Dieser Eindruck ist gleichmäßig 12 cm tief eingepreßt.
- Spur Nr. 9: Die Spur besteht aus sehr gut erhaltenem Vorder- und Hinterfußabdruck (Abb. 10). Beide liegen unmittelbar hintereinander. Der kleinere, schwach ovale, 40 cm breite und 45 cm lange Abdruck des Vorderfußes ist vorne deutlich tiefer eingepreßt als hinten. Die maximale Tiefe des Eindruckes mit schüsselförmiger Sohlfläche beträgt 14 cm. Das geradflächige, 60 cm breite und etwa 70 cm lange Trittsiegel des Hinterfußes erreicht vorne und an der vorderen Innenseite mit 15 cm die maximale Tiefe. Nach hinten läuft der Abdruck flach aus. Die Eindruckkante der Innenseite verläuft wesentlich steiler als die der Außenseite. Rippelmarken überprägen den äußeren, flachen Teil des Eindruckes.



Abb. 10: Spur Nr. 9; Trittsiegel des rechten Vorder- und Hinterbeines. Pfeil nach Osten.

- Spur Nr. 10: Die Abdrücke von Vorder- und Hinterfuß sind infolge Verwitterung und intensiver Klüftung schon stark zerstört (Abb. 11). Der durch den Hinterfuß z. T. zerstörte Abdruck des Vorderfußes ist noch mit Hangendmaterial verplombt. Das hintere Trittsiegel bildet eine schüsselförmige Eintiefung mit einer maximalen Tiefe von 12 cm. Die Breite des ovalen Abdruckes beträgt 65 cm, die Länge 90 cm.
- Spur Nr. 11: Die beiden ineinander übergehenden Trittsiegel befinden sich in einem schlechten Erhaltungszustand. Der Vorderfußabdruck, dessen rückwärtiger Teil vom Hinterfußabdruck überprägt ist, hat eine Breite von 40 cm und eine Länge von 30 cm. Er weist vorne und an der vorderen Innenseite mit 11,5 cm die maximale Tiefe auf. Rippelmarken überziehen den Eindruck. Der hintere, z. T.

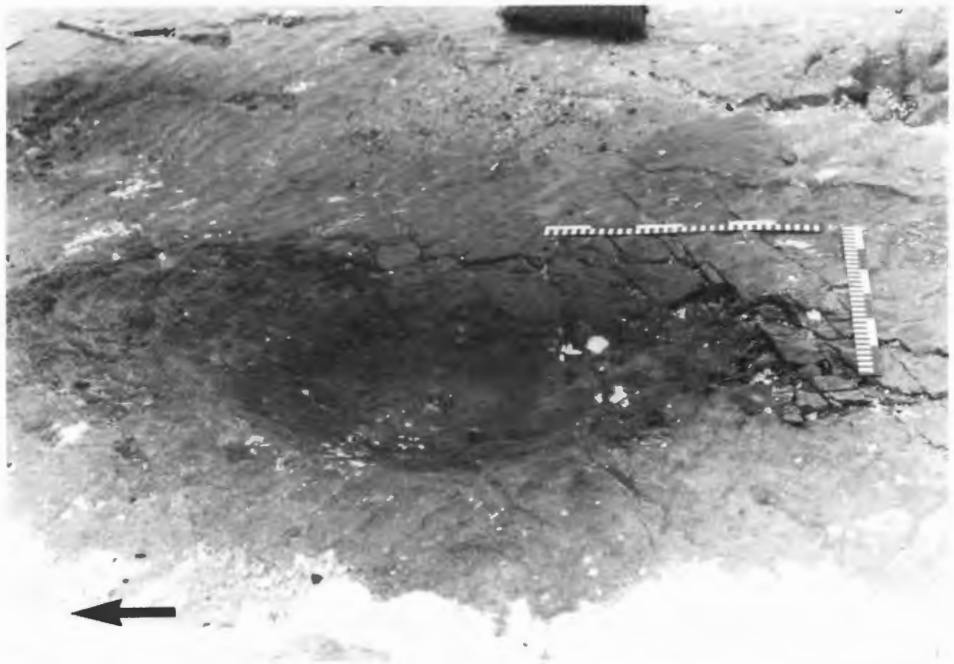


Abb. 11: Spur Nr. 10 bestehend aus noch verplombtem Vorderfußabdruck (links) und schüsselförmigem Trittsiegel des Hinterfußes. Pfeil nach Osten.

noch verplombte Abdruck weist ebenfalls vorne und an der Innenseite die größte Eindringtiefe auf. Der Durchmesser des an der hinteren Außenseite abgeflachten Abdruckes beträgt 60 cm.

- Spur Nr. 12: Der Einzelabdruck wird vorne und hinten durch senkrecht stehende Klüfte begrenzt. An der Innenseite erreicht der geradflächige Eindruck mit 12 cm seine maximale Tiefe. Die Eindruckkante der Innenseite verläuft steiler als die der Außenseite. Die Breite des Abdruckes beträgt 60 cm, die Länge 80 cm.
- Spur Nr. 13: Der Einzelabdruck mit gerader Sohlfläche und steilen Eindruckskanten besitzt an seiner Rückseite einen runden, an seiner Vorderseite einen rundlich zugespitzten Umriß. Die Breite beträgt 65 cm, die Länge 80 cm.
- Spur Nr. 14: Die aus einem Trittsiegel bestehende Spur weist an der inneren Vorderseite und der vorderen Innenseite eine sehr steile Eindruckkante auf (Abb. 12). Die maximale Eindringtiefe beträgt 12 cm. Zur Außen- und Hinterseite läuft die geradflächige Spur flach aus. Der Durchmesser des runden Abdruckes mißt 60 cm.
- Spur Nr. 15: Diese von Klüften sehr stark zerstörte Spur besteht aus Vorder- und Hinterfußabdruck. Im Trittsiegel des Vorderfußes, das durch den Hinterfuß z. T. zerstört worden ist, haftet noch Hangendmaterial. Der rundliche Hinterfußabdruck mit einem Durchmesser von 70 cm erreicht eine maximale Tiefe von 10,5 cm.
- Spur Nr. 16: Der schon stark zerstörte, schüsselförmige Einzelabdruck des linken Hinterfußes besitzt einen Durchmesser von 60 cm und eine Maximaltiefe von 14 cm.
- Spur Nr. 17: Die Spur besteht aus einem noch vollständig verplombten Vorderfußabdruck und einem dahinter liegenden, noch z. T. verplombten Hinterfußabdruck (Abb. 13). Der Durchmesser des vorderen, runden Abdruckes beträgt 40 cm. Der ovale, 60 cm breite und 50 cm lange Hinterfußabdruck besitzt eine Tiefe von 13 cm. Der schüsselförmige Abdruck hat an der Innenseite eine größere Eindringtiefe als an der Außenseite.

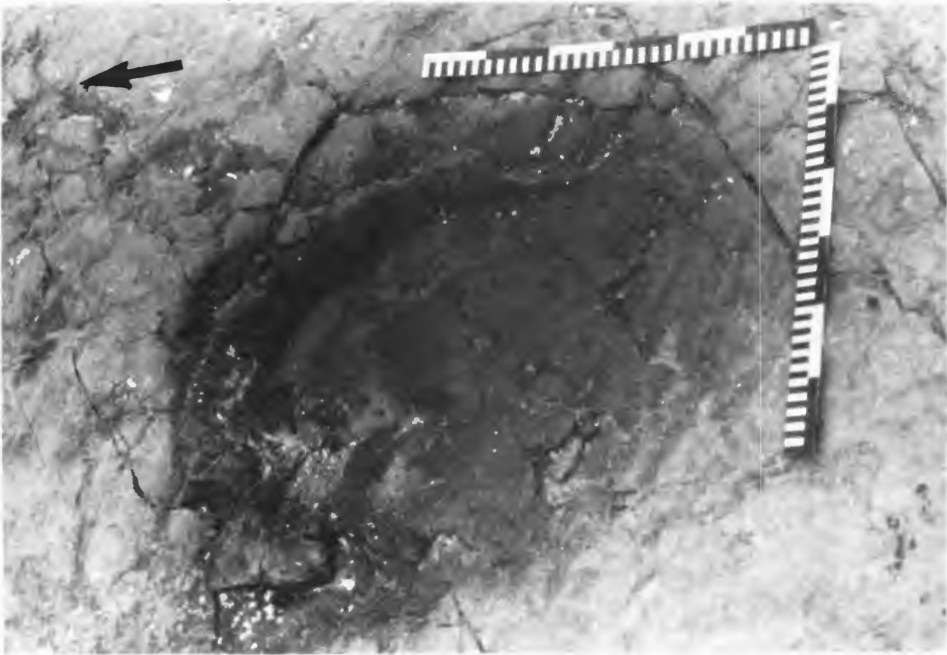


Abb. 12: Spur Nr. 14; Trittsiegel des linken Hinterfußes mit steiler Eindruckkante an der Spurin-
nenseite (links oben). Pfeil nach Osten.



Abb. 13: Spur Nr. 17 mit noch vollständig verplombtem Vorderfußabdruck (links) und noch
z. T. verplombtem Hinterfußabdruck. Pfeil nach Osten.

- Spur Nr. 18: Die Spur setzt sich aus zwei hintereinander liegenden Trittsiegeln zusammen, von denen das vordere noch vollständig verplombt ist. Der runde Vorderfußabdruck hat einen Durchmesser von 40 cm. Der hintere, z. T. noch verplombte Abdruck besitzt allseitig steile Eindruckkanten und eine flache Sohlfläche. Das runde, nur an der hinteren Außenseite abgeflachte Trittsiegel ist maximal 13 cm tief eingedrückt und hat einen Durchmesser von 60 cm.
- Spur Nr. 19: Die schlecht erhaltene Spur besteht aus einem noch vollständig verplombten Vorderfußabdruck und einem direkt dahinter liegenden, zum größten Teil noch verplombten Hinterfußabdruck. Der Durchmesser des vorderen, runden Trittsiegels beträgt 40 cm. Das ovale Trittsiegel des Hinterfußes, das an der Spurinnenseite die maximale Eindrucktiefe aufweist, hat eine Breite von 60 cm und eine Länge von 70 cm.
- Spur Nr. 20: Die aus einem verplombten Vorderfußabdruck und einem schlecht erhaltenen Hinterfußabdruck bestehende Spur hat wegen ihrer Überprägung mit Rippelmarken keinen scharfen Umriß. Der schüsselförmige, ovale Hinterfußabdruck, der an der Innenseite die maximale Eindrucktiefe besitzt, weist eine Breite von 60 cm und eine Länge von 65 cm auf.
- Spur Nr. 21: Der ovale Einzelabdruck des rechten Hinterfußes hat eine Breite von 60 cm und eine Länge von 70 cm. Der schüsselförmige Eindruck erreicht eine Tiefe von 11,5 cm. Rippelmarken überprägen den gesamten Abdruck.
- Spur Nr. 22: Der äußerst schlecht erhaltene, ovale Einzelabdruck besitzt eine Breite von 60 cm und eine Länge von 80 cm. Die Eindrucktiefe erreicht an der Spurinnenseite ein Maximum.

5.3. Betrachtung der Gesamtfährte (Teil A) und ihre Interpretation

Die Fährte (Teil A) setzt sich über eine Länge von 30 m aus 22 Spuren zusammen, die jeweils entweder aus Einzelabdrücken oder der Kombination von Vorder- und Hinterfußabdruck bestehen (Abb. 6). Die von Westen nach Osten verlaufende Fährte beschreibt einen leichten nordwärts gerichteten Bogen.

Erhalten sind bei den 22 Spuren immer die Trittsiegel der Hinterfüße. Bei 13 Spuren sind auch die vor den Hinterfußabdrücken liegenden Vorderfußabdrücke ganz oder teilweise erhalten. Die Vorderfußabdrücke der restlichen Spuren sind vermutlich durch die Hinterfußabdrücke überprägt worden.

Aus der Einzelbeschreibung der Trittsiegel läßt sich schließen, daß Vorder- und Hinterfüße des Urhebers eine rundliche, ebene Sohlfläche aufwiesen. Die Hinterfüße könnten einen schwach ovalen Umriß gehabt haben. Anzeichen von Zehen oder Klauen sind nicht erkennbar. Der Durchmesser der Vorderfüße lag etwa bei 40 cm, derjenige der Hinterfüße bei ca. 60 cm.

Spur Nr. 4 und 6 besitzen an ihrer nach Osten gerichteten Vorderseite einen Wulst. Einige der Trittsiegel (Spur Nr. 3, 5, 8, 9, 11, 14) laufen zu ihrer nach Westen gerichteten Hinterseite flach aus. Diese Merkmale lassen sich wie folgt deuten: Der Fuß des Tieres schob sich beim Gehen, von rückwärts kommend, flach in das Sediment ein. Dabei bildete sich vor dem Fuß ein Wulst aus zusammengeschobenem Sediment. Die Bewegungsrichtung des Tieres ist damit sicher von Westen nach Osten anzunehmen. KLASSEN (1979) erläutert die erwähnten Merkmale, die auch an den Barkhausener Fährten zu beobachten sind, mit Hilfe einer rezenten Elefantenspur.

Viele der Hinterfußabdrücke (Spur Nr. 9, 11, 12, 14, 17–22) fallen dadurch auf, daß sie an der Spurinnenseite eine größere Eindrucktiefe als an der Außenseite aufweisen. Dies

kann auf eine schwache, nach innen geneigte Stellung der Hinterbeine des Tieres hindeuten.

Die einseitige Schrittweite, der Abstand zwischen zwei unmittelbar nacheinander folgenden Trittsiegeln des selben Fußes, variiert zwischen 2,00 und 3,70 m (Abb. 6). Der über die gesamte Fährte gemittelte Wert beträgt 2,70 m.

Die Gangbreite sowohl für die Vorder- als auch für die Hinterbeine reicht von 0,90 bis 1,50 m. Der Mittelwert über alle gemessenen Abstände beträgt 1,20 m.

An die Beschreibung einer fossilen Fährte schließt sich in der Regel der Wunsch an, auch den Urheber zu charakterisieren. Zu diesem Zweck müssen zunächst Überlegungen über dessen Größe angestellt werden.

Die Bestimmung der Rumpflänge eines Tieres (hier und im Folgenden der Abstand zwischen Becken- und Schultergelenk) kann nach einer von SOERGEL (1925) und ABEL (1935) angegebenen Methode überschlagsmäßig aus einer Fährte vorgenommen werden. Diese Methode wurde in einer eigenen Untersuchung an einem Elefanten überprüft und eine gute Annäherung festgestellt. Die nach dem genannten Verfahren ermittelte Rumpflänge des Erzeugers der Münchehagener Fährte variiert zwischen 2,50 und 3,10 m. Der Mittelwert liegt bei 2,80 m.

SOERGEL (1925) und ABEL (1935) versuchen, aus einer fossilen Fährte die Beinlänge des Erzeugers zu rekonstruieren. Bei einer derartigen Berechnung muß der Schrittwinkel des Tieres geschätzt werden, der in der Regel zwischen 30 und 50° liegt (ABEL, 1935). Um im Falle der Münchehagener Fährte zu einem realistischen Wert zu gelangen, wurde der Schrittwinkel eines Elefanten ermittelt, wobei eine Vergleichbarkeit der Größenverhältnisse von Extremitäten und resultierenden Fährten angenommen wird. Der ermittelte Schrittwinkel beträgt maximal 30°. Unter Verwendung dieses Wertes ergibt sich für den Urheber der Münchehagener Fährte eine Beinlänge von ca. 2,90 m. Der Münchehagener Fährte in ihren Dimensionen vergleichbare Spuren beschreibt BIRD (1941, 1944) aus unterkretazischen Kalksandsteinen in Texas. Die Hinterfußabdrücke der dortigen Fährte sind 93 cm lang und 66 cm breit. Sie zeigen die Abdrücke von vier kurzen Klauen. Die Vorderfußabdrücke mit mehr rundlichem Umriß sind kleiner. Die einseitige Schrittweite gibt BIRD (1941) mit 3 m an. Der Erzeuger der Fährte könnte nach der Auffassung von BIRD ein bis zu 20 m langer und 4,6 m hoher Vertreter der Gattung *Brontosaurus* gewesen sein.

KAEVER & LAPPARENT (1974), KLASSEN (1979) und andere Autoren beschreiben Sauropodenfährten aus jurassischen Sedimenten bei Barkhausen, die in ihren Dimensionen aber wesentlich kleiner als die Münchehagener Fährte sind. Die ovalen Hinterfußabdrücke sind 35 cm lang und 27 cm breit. Die Vorderfußabdrücke sind geringfügig kleiner. Die Schrittweite beträgt ca. 1,50 m. Die Erzeuger könnten nach KAEVER & LAPPARENT (1974) und KLASSEN (1979) Sauropoden der Gattungen *Cetiosaurus*, *Camarasaurus* oder *Dicraeosaurus* gewesen sein.

Für den Urheber der Münchehagener Fährte könnte aufgrund der ermittelten Schrittweite, Rumpflänge und Beinlänge ein Vertreter der Gattung *Apatosaurus* MARSH 1877 (syn. ? *Atlantosaurus* MARSH 1877, *Titanosaurus* MARSH 1877, *Brontosaurus* MARSH 1877) in Frage kommen. Diese im Oberjura und in der Unterkreide lebenden, ca. 15 m langen und 5 m hohen Sauropoden verfügten über entsprechend große Schrittweiten und Beinlängen (MÜLLER, 1968; STEEL, 1970; HAUBOLD & KUHN, 1977). *Apatosaurus* besitzt kurze Klauen an der 1. und 3. Zehe des Hinterfußes und an der 1.

Zehe des Vorderfußes. Im Gegensatz hierzu weist die Münchehagener Fährte keine Klauenabdrücke auf. Wahrscheinlich ist aber der Hauptsandstein, in dem die Fährte fossilisiert ist, hinsichtlich seiner lithologischen Eigenschaften kein so gutes Abformungsmedium, das solche relativ feinen Strukturen abbilden kann.

Die hier untersuchte Fährte weicht wesentlich von der von KAEVER & LAPPARENT (1974) beschriebenen Spur von Barkhausen ab. Da außerdem bisher keine weiteren Sauropodenfährten systematisch benannt worden sind, obwohl eine Vielzahl von Beschreibungen vorliegt (HAUBOLD, 1974), erhält die Spur von Münchehagen als Schritt zur weiteren systematischen Gliederung derartiger Fährten die Bezeichnung

Rotundichnus münchehagensis nov. gen. nov. sp.

5.4. Kurzbeschreibung

Rotundichnus nov. gen.

Typusart: *Rotundichnus münchehagensis* nov. gen. nov. sp.

Derivatio nominis: rotundus (lat.) – rund, ichnos (gr.) – Spur.

Diagnose: Trittsiegel mit nahezu kreisrundem Umriß; Abdruck des Vorderfußes wesentlich kleiner als der des Hinterfußes; Trittsiegel der Vorderfüße werden entweder von denen der Hinterfüße ganz oder teilweise überdeckt oder liegen vor ihnen.

Vorkommen und Alter: Hauptsandstein der Bückeberg-Formation (Berrias, Unterkreide); Rehburger Berge (NW-Deutschland).

Rotundichnus münchehagensis nov. gen. nov. sp.

Derivatio nominis: Nach dem locus typicus.

Holotypus: Fährte im Steinbruch bei Münchehagen.

Locus typicus: Steinbruch bei Münchehagen, TK 3521 Rehburg (R 3513700, H 5812200).

Stratum typicum: Hauptsandstein der Bückeberg-Formation des Berrias (Unterkreide).

Diagnose: Die Art wird durch folgende Größenverhältnisse definiert: Durchmesser des Hinterfußabdruckes : Durchmesser des Vorderfußabdruckes = 3 : 2, Gangbreite : Durchmesser des Hinterfußabdruckes = 3 : 2 bis 5 : 2.

Beschreibung: Die Fährte liegt als Epichnion in Positiverhaltung vor. Der Durchmesser der Hinterfußabdrücke beträgt ca. 60 cm, derjenige der Vorderfußabdrücke ca. 40 cm. Die Trittsiegel sind entweder schüsselförmig eingepreßt oder sie besitzen eine gerade Sohlfläche, die vorne und/oder innen die maximale Eindringtiefe aufweist und nach hinten flach ausläuft. Vor den Trittsiegeln kann ein Wulst ausgebildet sein. Die einseitige Schrittlänge beträgt 2,00 bis 3,70 m, die Gangbreite 0,90 bis 1,50 m.

Differentialdiagnose: Mit Ausnahme der Gattung *Elephantopoides* KAEVER & LAPPARENT 1974 sind keine Spuren von Sauropoden benannt (HAUBOLD, 1974). Diese Gattung wird durch ovale Trittsiegel charakterisiert, bei denen Vorder- und Hinterfußabdrücke annähernd die gleiche Größe aufweisen. Im Gegensatz dazu besitzt die Münchehagener Fährte runde Trittsiegel mit deutlich unterschiedlichen Durchmessern. Außerdem können sich bei der untersuchten Fährte die Fußabdrücke mehr oder weniger überdecken, wobei die Abdrücke

der Vorderfüße im wesentlichen vor denen der Hinterfüße, niemals aber dahinter oder seitlich daneben liegen. Diese wesentlichen Unterschiede zur Gattung *Elephantopoides* KAEVER & LAPPARENT 1974 berechnen zur Einführung einer neuen Gattung.

6. Pläne zur weiteren Dokumentation und Sicherung der Fährte

Im November 1980 erfolgte eine einstweilige Sicherstellung des Steinbruchs Wesling durch den Landkreis Nienburg. Diese Verordnung schützt die Fährte per Gesetz vorläufig vor weiteren Beschädigungen.

Um die Spur während des Winters 1980/81 vor Witterungseinflüssen möglichst gut zu schützen, wurde Teilstück A mit Hilfe von Kunststoffplanen gegen Regen und Schnee geschützt.

Im Frühjahr 1981 beabsichtigt das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung, eine wissenschaftliche Aufnahme der Gesamtfährte durchzuführen.

Das Westfälische Museum für Naturkunde in Münster plant, einen Kunststoffabzug von der Fährte (Teil A) herzustellen und später einen Positivabdruck auszustellen. Damit ist eine langfristige Dokumentation der Fährte gewährleistet.

Im Steinbruch Wesling soll nach den Plänen des Landkreises Nienburg die Fährte durch geeignete Maßnahmen endgültig gesichert und der Öffentlichkeit vorgestellt werden.

7. Literatur

- ABEL, O. (1935): Vorzeitliche Lebensspuren. - Jena.
- BALLERSTAEDT, M. (1920): Dinosaurierfährten im Wealdensandstein des Harri bei Bückeburg und eine zur Zeit freiliegende Spur eines „vierfüßigen“, plumpen Dinosauriers. - Z. dt. geol. Ges. **72**, 231-233.
- , (1921): Zwei große, zweizehige Fährten hochbeiniger Bipeden aus dem Wealdensandstein bei Bückeburg. - Z. dt. geol. Ges. **73**, 13. Monatsber., 76-91.
- , (1922): Über Schreckensaurier und ihre Fußspuren. - Kosmos, 77-80.
- BIRD, R. (1941): A Dinosaur walks into the Museum. - Nat. Hist. **47** (2), New York, 74-81.
- , (1944): Did Brontosaurus ever walk on land? - Nat. Hist. **53** (2), New York, 60-67.
- HAUBOLD, H. (1974): Die fossilen Saurierfährten. - Die Neue Brehm-Bücherei **479**.
- , & KUHN, O. (1977): Lebensbilder und Evolution fossiler Saurier. - Die Neue Brehm-Bücherei **509**.
- JORDAN, H. (1979): Geol. Karte von Niedersachsen 1 : 25 000, Erl. Blatt 3521 Rehburg. - Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung.
- KAEVER, M. & LAPPARENT, A. F. de (1974): Les traces des pas de Dinosaures du Jurassique de Barkhausen (Basse Saxe, Allemagne). - Bull. Soc. Geol. France **7**, 516-525.
- KAUFMANN, R., OPPERMAN, H.-U. & PETSCH, K. (1980): Zur Entwicklungsgeschichte der tiefen Unterkreide (Berrias/Valangin) im Süden des Rehburger Sattels unter besonderer Berücksichtigung der Tongrube Sachsenhagen. - Ballerstediana **3**, 5-26.
- KEMPER, E. (1973): Das Berrias (tiefe Unterkreide) in NW-Deutschland. - Geol. Jb. **A9**, 47-67.
- , (1976): Geologischer Führer durch die Grafschaft Bentheim und die angrenzenden Gebiete. - Nordhorn-Bentheim.
- KLASSEN, H. (1979): Die Dinosaurierfährten von Barkhausen im Wiehengebirge. - Veröff. L.-Krs. Osnabrück **1**.
- LEHMANN, U. (1978): Eine Platte mit Fährten von *Iguanodon* aus dem Obernkirchner Sandstein (Wealden). - Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg **48**, 102-114.
- MÜLLER, A. H. (1968): Lehrbuch der Paläozoologie III: Vertebraten. - Jena.

- SCHOTT, W. (1967): Paläogeographischer Atlas der Unterkreide von Nordwestdeutschland. - Hannover.
- SOERGEL, W. (1925): Die Fährten von *Chirotheria*. - Jena.

Anschrift des Verfassers: Dr. Alfred Hendricks, Westf. Museum für Naturkunde, Himmelsreichallee 50, D-4400 Münster.



