Ber. Naturhist. Ges. Hannover	136	67–74	Hannover 1994

Die Klüfte im Sandstein der Bückeberg-Formation (Unterkreide) des Naturdenkmals „Saurierfährten Münchehagen", Salzstruktur „Rehburg"

von

FRANK MATTERN, MARC MAYER UND KATRIN MONECKE

mit 6 Abbildungen

Z u s a m m e n f a s s u n g : Das Kluftsystem im Sandstein der Bückeberg-Formation im Bereich des Naturdenkmals „Saurierfährten Münchehagen" läßt sich zum einen auf Salzkissenbildung (Klüfte in radialer Anordnung in Bezug zur Form des Salzkissens) und zum anderen auf einen regionalen Beanspruchungsplan zurückführen (nordwestlich streichende dextrale Scherkluftstaffeln). Letzterer war vermutlich vor allem während des Zeitraumes Oberkreide bis Miozän wirksam. Die räumliche Verteilung mineralisierter Klüfte sowie das Material der Kluftbeläge erbrachten keinen Hinweis auf das Alter der Salzkissenbildung.

S u m m a r y : **The joints in the sandstone of the Bückeberg Formation (Lower Cretaceous) at the site of the „Dinosaur tracks, Münchehagen" nature monument, Rehburg salt structure.** - The joint system in the sandstone of the Bückeburg Formation at the site of the „Dinosaur Tracks, Münchehagen" nature monument developed due to salt pillow formation (joints in radial arrangement with regard to the shape of the salt pillow) and due to a regional deformation plan (northwest-trending arrays of dextral shear joints). The latter was probably active from the Upper Cretaceous to the Miocene. Neither the spatial distribution of mineralized joints nor the composition of these mineral deposits provided an indication as to the age of the salt pillow formation.

1. Einleitung

Das Naturdenkmal liegt 40 km westlich von Hannover in den Rehburger Bergen und gehört zur Ortschaft Münchehagen (Abb. 1). Der Untergrund der Rehburger Berge stellt eine längliche, kissenförmige Salzstruktur dar, an deren westlichem Rand sich das Naturdenkmal befindet. In typischer Weise fallen dort die Schichten mit 8° „vom Salzkissen weg" in westliche Richtung ein. Die Längsachse des Salzsattels verläuft herzynisch, wie auch andere größere Strukturen in der näheren Umgebung (Deister, Steinhuder Meer-Sattel). Das Salzkissen wird durch das Salinar des Münder Mergels (Malm) aufgebaut (JORDAN 1979). Nach JARITZ (1973) ist die Salzstruktur bereits während der Unterkreide (Wealden) entstanden. JORDAN (1979) vermutete dagegen ein jüngeres Alter (Oberkreide-Tertiär).

Die Aufgabenstellung sah vor, das bisher noch nicht bearbeitete Kluftsystem des Sandsteins der Bückeberg-Formation (Unterkreide) im Bereich des Naturdenkmals „Saurierfährten Münchehagen" zu charakterisieren und genetisch zu deuten. Die sehr guten Aufschlußverhältnisse z.Z. der Bearbeitung boten hierfür besonders geeignete Voraussetzungen. Die Untersuchungen waren an senkrechten Steinbruchwänden als auch auf einer weithin aufgeschlossenen Schichtfläche möglich.

Den Anlaß für die tektonische Aufnahme des Kluftsystems gab die zunehmende Zuschüttung der weitreichend aufgeschlossenen Schichtfläche zum Schutz der Saurierfährten. Das Kluftsystem sollte dokumentiert werden, bevor eine vollständige Bedeckung die tektonische Untersuchung einschränkt bzw. unmöglich macht.

2. Beschreibung des Kluftsystems

Kluftuntersuchungen an der Südwestflanke des Rehburger Sattels wurden bereits von KAUFMANN (1977) durchgeführt. Diese erfolgten jedoch weiter südöstlich. Für den Bereich des Naturdenkmals liegen bisher keine Untersuchungen vor.

Die Aufschlüsse der Schichtfläche lassen zwei Scharen besonders auffälliger und langaushaltender Klüfte erkennen. Die erste Schar dieser „Großklüfte" streicht etwa 82° und damit rechtwinklig zum örtlichen Schichtstreichen (Abb. 1 und 2). Die zweite Schar streicht etwa 138° und damit parallel zum örtlichen Schichtstreichen (Abb. 1 und 2). Diese Klüfte wahren meist einen seitlichen Abstand von 4-6 m zur nächsten, parallel orientierten „Großkluft". Dazwischen befinden sich jedoch zahlreiche weniger auffällige Parallelklüfte. Die 138°-Schar wird gelegentlich von gestaffelten Scherbruch-Klüften begleitet, die auf dextrale Bewegungstendenzen hinweisen (Abb. 3). Diese Staffeln streichen zwischen 120 und 150°. Einzelne Klüfte dieser Staffeln können bis zu 20° vom Streichen der Staffelung abweichen. Außerdem wird die 138°-Schar noch von vereinzelt auftretenden, relativ großen, leicht gewölbten Klüften begleitet. Interessanterweise münden eine Vielzahl kürzerer, parallel orientierter, gestaffelter Klüfte unter einem Winkel von 10° in diese gewölbten Klüfte ein. Dies geschieht jedoch nur auf den konkaven Seiten der gewölbten Klüfte. Die konkaven Seiten weisen nach Südwest, die konvexen entsprechend nach Nordost. Die kurzen einmündenden Klüfte scheinen stets dextral gestaffelt zu sein.

An den Steinbruchwänden wurden 144 Klüfte eingemessen. Die Klüfte des Sandsteins stehen sehr steil: eine Kluft lag im Bereich zwischen 60 und 69°, 16 Klüfte lagen im Bereich zwischen 70 und 79°, alle anderen lagen bei 80° und darüber. Die Meßdaten wurden mit den „Gefüge 3"-Programmen von WALLBRECHER & UNZOG verarbeitet und dargetellt. Die Behandlung der Daten mit dem Richtungsrosen-Programm bildet die 82°-Schar als das Maximum in der Kluftrose ab (Abb. 4). Die 138°-Schar bildet ein relatives Minimum zwischen zwei anliegenden Nebenmaxima. Diese Nebenmaxima bilden die zahlreichen Klüfte ab, die die 138°er Großklüfte begleiten. Dabei wird deutlich, daß die Großklüfte nicht so häufig sind wie die sie begleitenden kleineren Klüfte. Sämtliche etwa herzynisch verlaufenden Klüfte stehen genetisch in enger Beziehung. Weitere Nebenmaxima der Abb. 4 lassen sich nicht deuten.

An allen Kluftsystemen können Weitungstendenzen festgestellt werden. Die Weitungen ermöglichten die Aufnahme von bis zu 3 mm dicken limonithaltigen Belägen. Von den 144 Klüften zeigten 53% diese Mineralisierung. Das Kluftrosen-Diagramm für diese Klüfte (Abb. 5) zeigt, daß alle Klüfte der Hauptkluftrichtungen Kluftbeläge zeigen (vgl. Abb. 4 mit Abb. 5). Es ergab sich keine signifikant bevorzugte Mineralabscheidung für bestimmte Klüfte.

Neben den Untersuchungen im Bereich des Naturdenkmals wurden außerdem Vergleichsuntersuchungen in dem aufgelassenen Steinbruch 1 km nordnordöstlich von Sachsenhagen vorgenommen. Dort konnten 88 Klüfte gemessen werden, die jedoch insgesamt nicht ganz so steil wie in Münchehagen gelagert sind: es lagen 15 Klüfte im Bereich zwischen 60 und 69°, 22 Klüfte zwischen 70 und 79° und die restlichen Klüfte bei 80° und darüber. Das in der

Kluftrose dargestellte Maximum liegt bei vertikalen Klüften, die etwa 13° streichen (Abb. 6). Diese Streichrichtung liegt im rechten Winkel zum örtlichen Schichtstreichen (Abb. 1 und 6). Kluftbeläge ließen sich hier nur vereinzelt feststellen.

3. Deutung des Kluftsystems

Die Karte der präquartären Schichten (Abb. 1) zeigt für den Bereich des Rehburger Sattels ein radiales Verwerfungssystem. Die radialen Verwerfungen verlaufen überall etwa rechtwinklig zum Schichtstreichen und sind mit Sicherheit im Zusammenhang mit der Salzkissenbildung entstanden.

Daneben treten herzynische Verwerfungen auf, deren größte die Rehburger Verwerfung (Abb. 1) ist, an der während des Malm die südliche Scholle abgeschoben wurde (JORDAN 1979). Die Rehburger Verwerfung ist also mit Sicherheit älter als die Salzkissenbildung. Die der Rehburger Verwerfung parallelen Verwerfungen (Abb. 1) stehen möglicherweiser in mechanischer Beziehung mit der Rehburger Verwerfung. Diese „longitudinalen Verwerfungen" könnten einem regionalen Beanspruchungsplan zugeordnet sein.

Die 138°-Schar von Münchehagen läßt sich sehr gut mit dem longitudinalen Bruchsystem in Verbindung bringen. Dagegen verlaufen die Klüfte der 82°-Schar von Münchehagen und die 13°-Schar von Sachsenhagen entsprechend dem radialen Bruchsystem. Die beiden letztgenannten Kluftsysteme werden daher direkt auf die Salzkissenbildung bezogen. Bereits KAUFMANN (1977) ordnete die von ihm untersuchten Klüfte der Salzkissenbildung zu. JORDAN (1979) sah jedoch keinen Zusammenhang zwischen der Salzkissenbildung und den Klüften, da diese dem umlaufenden Streichen der Rehburger Beule nicht folgen. Er nahm an, daß die Klüfte älter seien als die Salzstruktur. Daß die lonitudinale Kluftrichtung in den Messungen bei Sachsenhagen kaum in Erscheinung tritt, kann am Verlauf der Steinbruchwand liegen (fast parallel zur herzynischen Richtung).

Eine ganz andere Genese dürften die Scherkluft-Staffeln haben. Die Staffelung dieser vertikalen Scherbrüche weist auf dextrale Bewegungstendenzen an den stets herzynisch streichenden Staffeln hin. Die Ursache für diese dextralen Bewegungstendenzen könnte in der kompressiven Intraplatten-Deformation im „Vorland" des Alpenorogens liegen ("Vorland" im weitesten Sinne). Die Rehburger Berge befinden sich im Niedersächsichen Becken, das nach BETZ et al. (1987) und ZIEGLER (1990) seit der Oberkreide auf die Alpenorogenese tektonisch reagiert. Es wird angenommen, daß die herzynisch orientierten, vertikal stehenden Scherbrüche durch dextrale Bewegungen im Zuge der Alpenkompression entstanden sind. Die geometrische Beziehung zwischen den Scherkluft-Staffeln und dem Alpenorogen machen dextrale Bewegungstendenzen recht gut erklärlich (vgl. Modell von DRONG et al. 1982, Abb. 7). Für die Weitung der Klüfte kommen neben der Aufbeulung des Deckgebirges über dem Salinar auch der Dehnungsstreß innerhalb des dextralen Schersystems in Betracht (vgl. Orientierung der Stressvektoren in einem solchen Schersystem bei HARDING 1974, Abb. 1). Insgesamt ist die herzynische Richtung im Bereich des Naturdenkmals im Vergleich zur 82°-Richtung durch die größere tektonische Aktivität gekennzeichnet.

4. Untersuchung des Kluftbelags

Die Kluftbeläge sind limonithaltig. Dies wurde bereits im Gelände festgestellt (schwarze Farbe, gelbbrauner Strich). Dünnschliffuntersuchungen stehen im Einklang mit dem Geländebefund. Im Dünnschliff ist zu erkennen, daß die Klüfte vor allem durch Quarzkörner gefüllt sind, die durch das Erz verkittet sind. Es wurde versucht festzustellen, ob es sich bei den Kluftfüllungen möglicherweise um eine Raseneisenerzbildung mit einer entsprechenden Paragenese handelt. Diese Untersuchungen führten jedoch zu keinem eindeutigen Resultat. Für das Alter der Kluftbeläge ergaben sich keine Hinweise.

5. Danksagung

Wir danken Larissa Offeney (Hannover) für die Überlassung von Photomaterial.

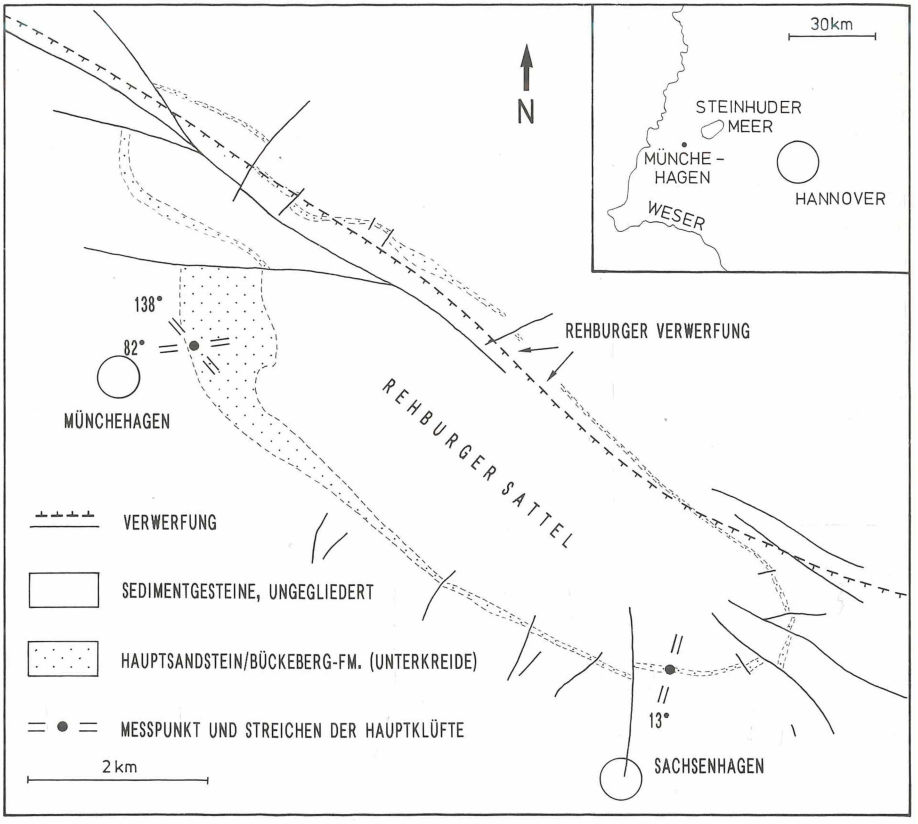


Abb. 1: Verwerfungssystem im Bereich des Rehburger Sattels (quartäre Deckschichten abgedeckt, gezeichnet nach JORDAN 1979). Zur Verdeutlichung der Salzstruktur wurde die Verbreitung des Hauptsandsteins dargestellt, der den Salzsattel durch umlaufendes Streichen nachzeichnet. Die Hauptklüfte der Meßpunkte fügen sich harmonisch in das Bruchbild (Verwerfungen) des Rehburger Sattels ein (Erläuterungen im Text).

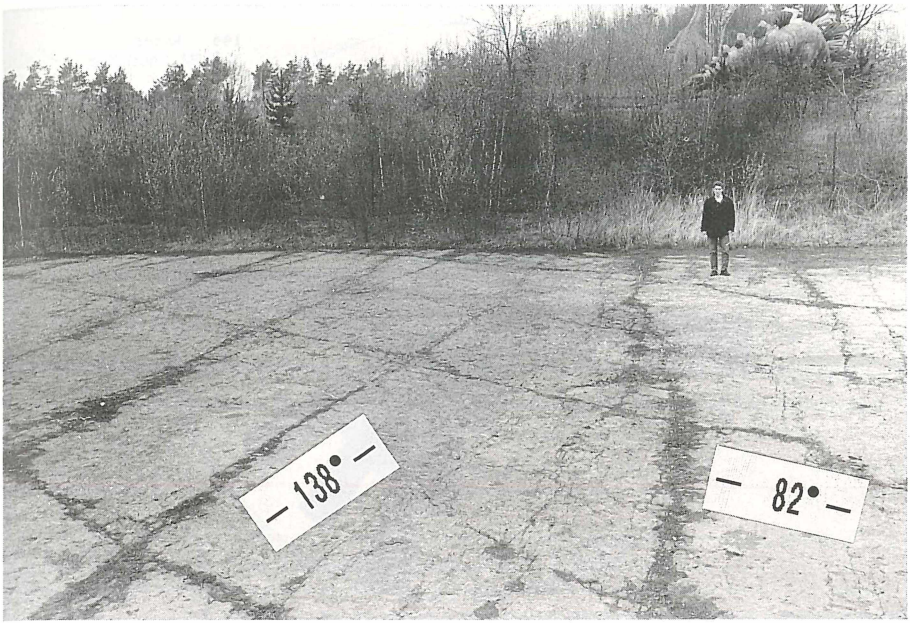


Abb. 2: Großklüfte im Bereich des Naturdenkmals „Saurierfährten Münchehagen". Die Streichrichtung der Großklüfte ist vermerkt.



Abb. 3: Gestaffelte Scherbruch-Klüfte im Bereich des Naturdenkmals „Saurierfährten Münchehagen", die mehr oder weniger parallel zu den 138° streichenden Großklüften verlaufen. Die Staffelung weist auf dextrale Bewegungstendenzen hin. Aufnahme von Larissa Offeney.

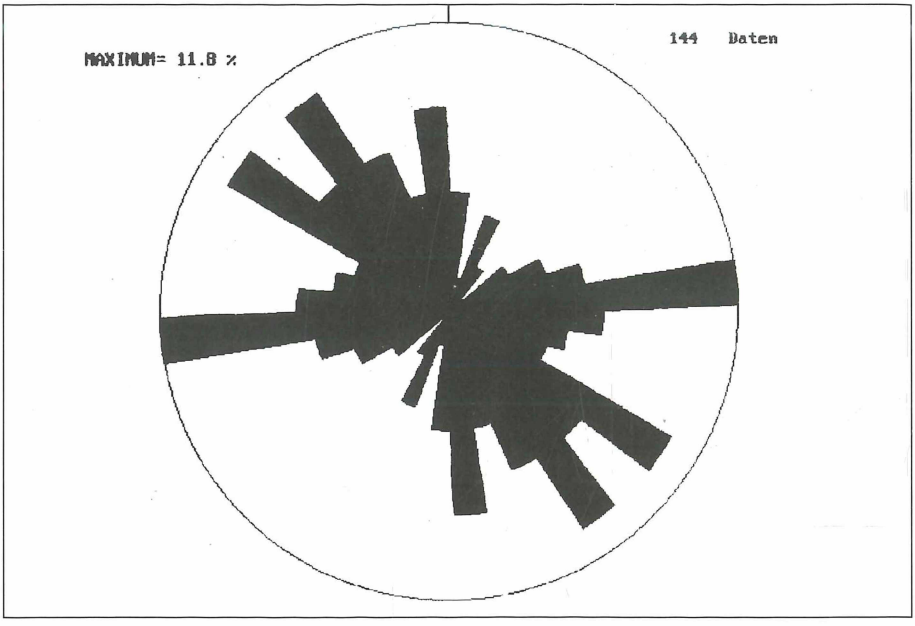


Abb. 4: Kluftrose aller eingemessenen Klüfte im Bereich des Naturdenkmals „Saurierfährten Münchehagen". Erläuterungen dazu im Text.

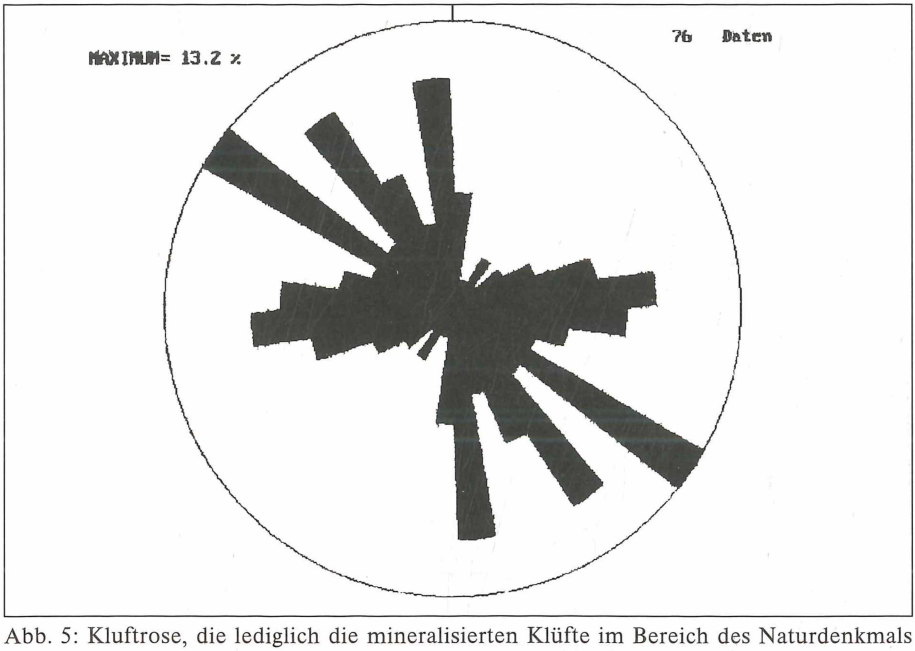


Abb. 5: Kluftrose, die lediglich die mineralisierten Klüfte im Bereich des Naturdenkmals „Saurierfährten Münchehagen" darstellt. Erläuterungen im Text.

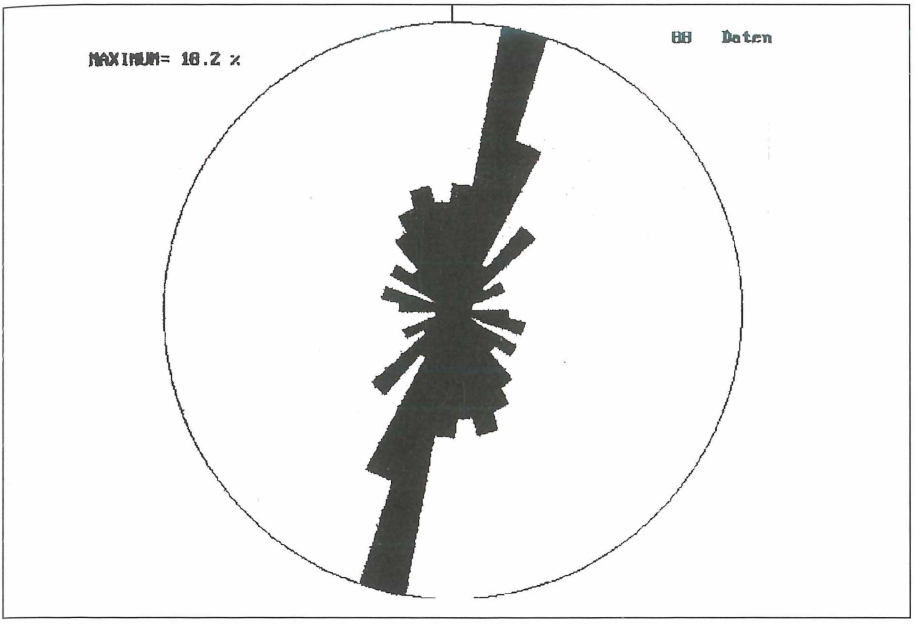


Abb. 6: Kluftrose aller eingemessenen Klüfte im aufgelassenen Steinbruch 1 km nordnordöstlich von Sachsenhagen. Erläuterungen im Text.

6. Literatur

BETZ, D., FÜHRER, F., GREINER, G. & PLEIN, E. (1987): Evolution of the Lower Sayony Basin. - Tectonophys., **137**, 127-170.

DRONG, H.-J., PLEIN, E., SANNEMANN, D., SCHUEPBACH, M.A. & ZIMDARS, J. (1982): Der Schneverdingen Sandstein des Rotliegenden - eine äolische Sedimentfüllung alter Grabenstrukturen. - Z. dt. geol. Ges., **133**, 699-725.

HARDING, T.P. (1974): Petroleum Traps Associated with Wrench Faults. - Amer. Assoc., Petroleum Geologists Bull., **58**, 1290-1304.

JARITZ, W. (1973): Zur Entstehung der Salzstrukturen Nordwestdeutschlands. - Geol. Jb., (A), **10**, 1-77.

JORDAN, H. (1979): Erläuterungen zu Blatt 3521 Rehburg. - 134 S.

KAUFMANN, R. (1977): Sedimentologie des Wealdens auf der SW-Flanke des Rehburger Sattels (Niedersachsen). - Dipl.-Arb. Techn. Univ. Braunschweig (unveröff.), 163 S., Braunschweig.

WALLBRECHER, E. & UNZOG, W.: Gefüge 3. Ein Programm-Paket zur Behandlung von Richtungsdaten, Graz.

ZIEGLER, P.A. (1990): Geological Atlas of Western and Central Europe. - 2. Aufl., 238 S., Niederlande (Shell Internationale Petoleum Maatschappij BV).

Manuskript eingegangen: 16. November 1993

Anschrift der Autoren:

Dr. Frank Mattern
Marc Mayer
Katrin Monecke
Institut für Geologie und Paläontologie
Universität Hannover
Callinstraße 30
30167 Hannover

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 136

Autor(en)/Author(s): Mattern Frank, Mayer Marc, Monecke Katrin

Artikel/Article: Die Klüfte im Sandstein der Bückeberg-Formation (Unterkreide) des Naturdenkmals „Saurierfährten Münchehagen“, Salzstruktur „Rehburg“ 67-74