

Prehistoric Human Tracks – Fußfährten als Datenträger der Evolution

Eine internationale Konferenz sichtete prähistorische Fußspuren auf fünf Kontinenten – über die Vorträge der ersten beiden Tage und den Einsatz afrikanischer „Spurenleser“ berichteten wir in der vorherigen Ausgabe. Verschieden Funde prähistorischer Fußfährten standen am dritten Tag im Fokus – immer verbunden mit der Frage: Was verraten sie über die Entwicklungsgeschichte des Menschen, des Fußes und des aufrechten Gangs?

VON NIKE BREYER

Am dritten und letzten Tag der Tagung wurden 14 Einzelstudien zu Funden prähistorischer Fußfährten in Australien, Afrika, Argentinien, Kanada, England, Dänemark und Spanien und – mit fünf Beiträgen prominent vertreten – in Frankreich vorgestellt. Entwicklungsgeschichtlich betrachtet, lassen sich die Spurenfunde in zwei Zeitfenstern unterbringen. Die ältere Gruppe umfasst Spuren, die wir mit der Vormenschenart *Australopithecus afarensis* verbinden und solche von Individuen aus dem Formenkreis des archaischen *Homo erectus*, die jüngere Spuren, die in die Zeit von *Homo sapiens* fallen, also jünger sind als zirka 200 000 Jahre. Zur frühen Gruppe zählen die afrikanischen Fährten in Laetoli Tansania mit 3,6 Millionen Jahren und in Illeret Kenia mit 1,5 Millionen Jahren. Mit einem Alter von rund 800 000 bis 1 Million Jahre gehören dazu aber auch die kürzlich an der Küste von Hap-pisburgh und Lancashire gefundenen Barfußfährten in England, deren schiere Existenz als bislang älteste Spuren außerhalb Afrikas Aufsehen erregt.

Australopithecus lebte auf großem Fuß

Aus dem frühen Zeitfenster gab es auf der Konferenz spannende Neuigkeiten über eine im Sommer 2016 gefundene „frische“ Fährte in Laetoli Tansania, wo 1978 die britische Forscherin Mary Leaky schon die bisher älteste hominine Fußspur überhaupt und damit die „Mutter aller Fußspuren“ gefunden hatte. Nun wurden beim Sondieren des Ortes für ein Museum unweit der ersten Fährte überraschend weitere Fußabdrücke entdeckt, mit deren vollständiger Auswertung die Wissenschaftler noch beschäftigt sind. Der am Forschungsprojekt beteiligte Archäologe Marco Cherin von der Universität Perugia

Italien berichtete nun im Neanderthal Museum über die Fundumstände, die Erfassung, Vermessung und das dafür eingesetzte hochmoderne technische Instrumentarium zur Evaluation der neuen Abdrücke, die in Absetzung zur alten „Site G“ als „Site S“ bezeichnet werden (Abb. 2 und 3). Während die neuen Spuren demselben Sediment entstammen wie die alte Spur, also demselben Entstehungszeitraum zugeordnet werden, überraschte die neue Größe der Fußabdrücke. Sie lässt darauf schließen, dass die Erzeuger mit zirka 1,65 Meter Körpergröße merklich größer waren als die drei Individuen der 1977 gefundenen Fährte. Das belegt, wenn die Läufer tatsächlich ebenfalls *Australopithecus*-Individuen waren, eine größere morphologische Varianz der 3,6 Millionen Jahre alten Vormenschenart *Australopithecus afarensis* als bisher angenommen. Zugleich wirft es Fragen auf nach den Selektionsmechanismen, die über ein Merkmal wie die Körpergröße bestimmen, die auch den wichtigen Punkt Energiebedarf tangiert, oder die – wie im Fall Laetoli – offenbar auch eine überraschende Bandbreite des Phänotypus zulassen können.

Experimentelle Vergleichsdaten erweitern den Horizont

Ähnliche Überlegungen zur Logik selektiver Prozesse beschäftigen auch das Forschungslabor von David Raichlen an der Universität Tucson Arizona USA. Raichlen berichtete auf der Konferenz zunächst über die Methoden, mit denen sein Labor die alten und auch neuen Laetoli-Spuren analysiert hat. Dabei werden in Arizona nicht nur die photographisch erfassten Spurendaten ausgewertet, sondern durch experimentell erzeugte Spuren zugleich biomechanische Vergleichsdaten generiert. Leitende



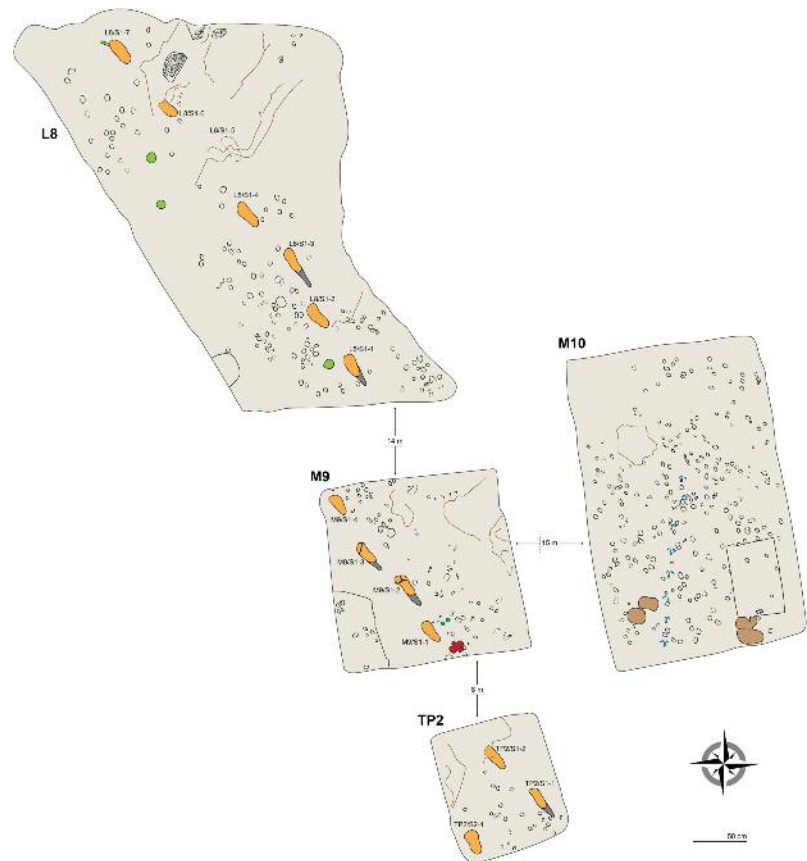
1 Renommee Forscher und Interessierte aus aller Welt lockte die vom Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität Köln, und dem Neanderthal Museum Mettmann veranstaltete Tagung an.

Fragestellung ist, wie und zu welchem Punkt der Evolution sich der energetisch sparsamere Gang des modernen Menschen mit gestreckten Beinen und aufgerichteter Hüfte entwickelt hat im Unterschied zur Fortbewegung mit Knien und Hüfte in Beugstellung (bent-knee, bent-hip, BKBH) (Abb. 5), wie er für Affen typisch ist. Hier liefern die Laetoli-Spuren als ältester direkter Beleg für die Fortbewegung auf zwei Beinen wertvolles Material, dabei zugleich Stoff für Hypothesen, zumal keine Studie bisher demonstrieren konnte, wie diese Individuen exakt gelaufen sind, wie Raichlen beton-

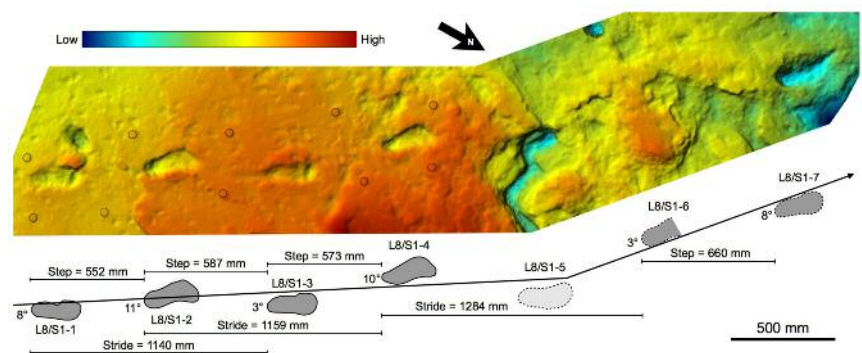
te. Die 2009 gefundenen und 1,5 Millionen Jahre alten Fußspuren in Ileret Kenia, die von einem Team um Matthew Bennett analysiert wurden (<http://science.sciencemag.org/content/323/5918/1197>), haben außerdem offenbart, dass in Fußmorphologie und Kraftübertragung die 2 Millionen Jahre älteren Laetoli-Fußspuren (mutmaßlich Australopithecus) biomechanisch zwar mit den Ileret-Spuren (mutmaßlich Homo erectus) und der Kinematik des modernen Menschen (Homo sapiens) vergleichbar und weitgehend modern sind, aber keine ganz moderne Anatomie (vollendet adduzierter Großzeh, deutlich definiertes Gewölbe) erkennen lassen.

Wie liefen die Australopithecina?

Um Spuren bestimmten Körpern zuordnen zu können, die wir nicht haben, brauchen wir zusätzliche Informationen. Experimentell erzeugte Spuren von Körpern, die wir kennen, wie sie in Raichlens Labor erzeugt werden, können hier helfen (Abb.5). Folgt man dabei Raichlens Auswertung der Laetoli-Spuren, dass ihre Erzeuger strukturell modern liefen, sind verschiedene Schlüsse möglich. Waren die Erzeuger wirklich Individuen der Art Australopithecus afarensis? Das ist bisher nur eine sehr wahrscheinliche Hypothese. Denkbar ist auch ein anderer Körper, den wir nicht kennen und damit eventuell auch eine andere Art. Sollte aber die Zuordnung zu Australopithecus zutreffen, folgt daraus, dass ein weitgehend „moderner“ Gang mit entsprechender Kraftübertragung und Fußmorphologie offenbar kompatibel zu sein scheint mit gewissen ursprünglichen Anpassungen des restlichen Skeletts an das Klettern in Bäumen, so wie sie das Australopithecus-Skelett (unter anderem der berühmten „Lucy“) auszeichnen. Oder aber die Australopithecina sind auf halbwegs modernen Füßen dennoch nur temporär aufrecht gegangen mit dem oben erwähnten Bewegungsschema „bent-knee, bent-hip“. Dann müssen sich im Zeitfenster der Entstehung des zweibeinigen Gangs vor zirka 4 bis 3 Millionen Jahren mindestens zwei Formen des Gehens entwickelt haben, von denen sich in the long run die ökonomische moderne Form mit gestrecktem Rumpf durch Selektionsdruck durchsetzte. Wir wissen es nicht. „Um mehr Licht in den Prozess der Evolution des aufrechten Gangs zu bringen, benöti-



2 Im Sommer 2016 stießen Forscher um Marco Cherin in Laetoli, Tansania, auf unbekannte prähistorische Fußspuren. Sie sind wie der erste Fund an diesem Ort zirka 3,6 Mio. Jahre alt und stammen mutmaßlich ebenfalls von der Vormenschenart Australopithecus afarensis. Das Druckschema ist weitgehend modern. Über die Anatomie der Spurenerzeuger können wir nur spekulieren. eLife Magazine, 14.12.2016. URL: <https://elifesciences.org/articles/19568#fig9>



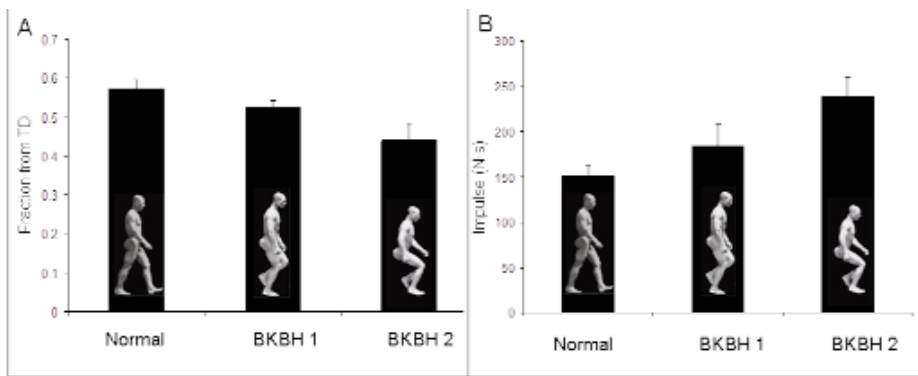
3 Fotogrammetrische Erfassung der im Sommer 2016 entdeckten 3,6 Millionen Jahre Fußspuren von Laetoli Tansania „Site S“. Die Biomechanik erscheint weitgehend modern, der Fußabdruck lässt eine minimale Sichelform erkennen. URL: <https://elifesciences.org/articles/19568#fig9>.

gen wir nicht nur Spuren und ihre Analyse, sondern vor allem auch weitere daterbare Skelettfunde“, betonte Raichlen.

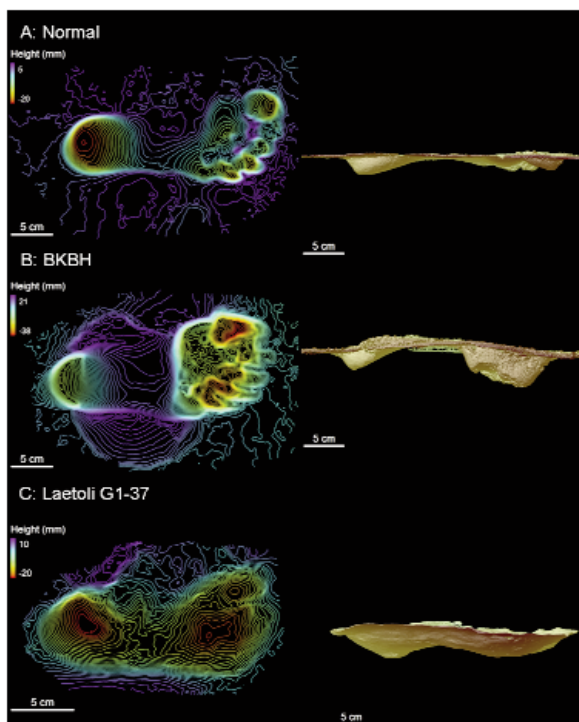
Homo antecessor kam bis Norfolk

Neben den neuen Laetoli-Spuren berichtete Nick Ashton vom British Museum London von einem weiteren Sensationsfund. Im Zusammenhang mit dem Forschungsprojekt „Ancient Human

Occupation of Britain“ (AHOB), das altsteinzeitliche Hinterlassenschaften an der Küste von Happisburg in der Grafschaft Norfolk erforscht, stieß man 2014 unerwartet auf versteinerte Abdrücke, die zuvor eine Flutwelle freigespült hatte (Abb. 6). Diese entpuppten sich bei genauerer Prüfung als zirka 1 Millionen Jahre alte menschliche Fußabdrücke. In Windeseile wurden die Spuren fotogrammetrisch erfasst, bevor sie nach vierzehn



4 Im biomechanischen Labor von David Raichlen, Universität Tucson Arizona USA werden Vergleichsdaten generiert, um prähistorische Fußspuren besser lesen zu können. Quelle: Studio David Raichlen, Tucson Arizona USA. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0009769>



5 Druckanalyse der Fußspuren von Laetoli 5 G (3,6 Mio. Jahre), von einem rezenten Homo sapiens (Gegenwart) und einer Spur durch einen experimentell gestellte Gang mit gebeugten Knien und Hüfte, wie er Affen und mutmaßlich prähistorische Baumbewohner auszeichnet. Quelle: Studio David Raichlen, Tucson Arizona USA. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0009769>

Tagen wieder im zurückkehrenden Meerwasser versanken. Ob man die Spurenerzeuger durch Artefakte, Knochen oder Ähnliches habe identifizieren können, wollte ein Zuhörer aus dem Publikum wissen. „Unfortunately they didn't drop anything“ (Leider haben sie nichts fallengelassen), antwortete Ashton mit einem Augenzwinkern. Man gehe aber, Spaß beiseite, davon aus, dass es sich um Homo antecessor gehandelt habe. Denn die Fuß- und die hochgerechnete Körpergröße von ca. 1,70 Meter passten mit dem für diesen Zeitraum in Europa einzig bekannten Homo-Vertreter, dem Homo antecessor zusammen, dessen Knochen in Atapuerca Nordspanien gefunden wurden und der als Vorläufer der Neandertaler gilt.

Keine kalten Füße im letzten Glazial

Die zweite Gruppe von Fußfahrten, die auf der Konferenz in Einzelstudien vorgestellt wurden, umfasste Spuren, die in die Zeit von Homo sapiens fallen, also jünger sind als zirka 200 000 Jahre. Seit der jüngsten Neudatierung eines fossilen Schädels aus Jebel Irhoud Marokko ist dabei neuerdings ein Alter von 300 000 Jahren im Gespräch. Die mit zirka 117 000 Jahren ältesten Fußspuren aus diesem Zeitfenster wurden in der Langebaan Lagune in Südafrika gefunden, über die auf der Konferenz Graham Avery vom Iziko Museum Cape Town in Südafrika berichtete. Ein Spurenfund mit einem Alter von zirka 80 000 Jahren führte sodann in die Gegend von Rozel im nörd-

lichsten Zipfel der Normandie. Die zirka 150 Fußabdrücke, die hier seit 2012 im Rahmen eines Forschungsprojekts vom Muséum national d'histoire naturelle Paris schrittweise gesichtet und gesichert werden, werden einer Gruppe von Neandertalern zugeschrieben.

Jérémy Duveau berichtete über das Projekt, bei dem es einerseits um die Erforschung der Gruppenstruktur der Neandertaler geht, die – gespiegelt in der Größe der Fußspuren – Altersstufen vom Kind bis zum Erwachsenen abbildet, wie auch um deren spezifische Biologie. Besonderes Augenmerk gelte der Erforschung der Biomechanik des Gangs. Fußspuren von Neandertalern sind extrem rar. Als direkte Referenz für Rozel bieten sich nur die 1974 in der rumänischen Vârtope-Höhle entdeckten und 2014 von einem Team um Chris Stringer neu datierten und bewerteten Fußabdrücke an, die mit einem vergleichbaren Alter von 97 000 Jahren ebenfalls dem Neandertaler zugeschrieben werden. Dabei hatten die Forscher besonders die Lücke von 1,6 Zentimeter zwischen dem Großzeh und dem zweiten Zeh an den Vârtope-Spuren hervorgehoben. Da Lage und Struktur des Großzehs für die Kraftübertragung beim Gehen entscheidend ist und – wie auf der Konferenz deutlich wurde – über den Grad der „Modernität“ der jeweiligen Fußmorphologie und mittelbar über Kinematik des ganzen Körpers Aufschluss gibt, darf man hier auf detailliertere Analysen der Neandertalerfüße von Rozel im Spiegel ihrer Spuren besonders gespannt sein.

Ein Schatten von einem Mokassin

Weitere Fußspuren mit einem Alter zwischen 12 000 bis 15 000 Jahren in den französischen Karsthöhlen Pech-Merle, Tuc d'Audoubert und Aldène à Cessero werden derzeit im Rahmen des „Tracking in Caves“-Projekts erforscht und mit den namibischen San-Jägern, die auf der Konferenz anwesend waren, auf semantisch relevante Muster untersucht, wovon über Andreas Pastoors und weitere Mitarbeiter aus dem Team berichteten.

Eine möglicherweise noch unerkannte Sensation birgt eine andere französische Karsthöhle in der französischen Dordogne. Die Höhle von Cussac ist berühmt für ihre einzigartige Felskunst aus dem Gravettien. Nun konzentriert sich ein Forschungs-Team um

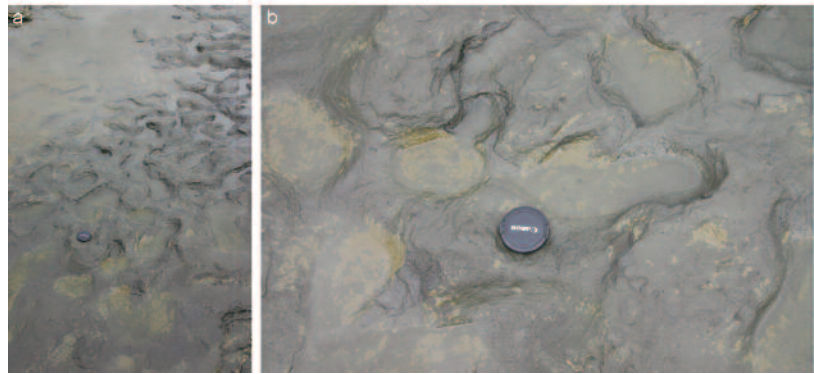
Jacques Jaubert von der Universität Bordeaux auf die 29 000 Jahre alten menschlichen Fußspuren, die sich in der auch von Bären bewohnten Höhle gefunden haben. Lysianna Ledoux, die an ihrer Doktorarbeit schreibt, berichtete in ihrem Vortrag über das ehrgeizige methodische Vorgehen des Projekts, bei dem über Sicherung der Spuren hinaus zugleich ein Kriterienkatalog zur Identifizierung und Beschreibung menschlicher Fußspuren entwickelt werden soll, wofür die Spuren mit 3D-Scannern nicht-invasiv erfasst und inventarisiert werden.

Als Datenbasis für Vergleiche verfügt die Universität bereits über eine einmalige Bibliothek von 50 Silikonmodellen anderer bedeutender prähistorischer Spuren. Neben dem Bemühen um ein Verständnis der kulturellen Muster in den Spuren, die über die menschliche Nutzung der Höhle Aufschluss geben können, um die sich auch das „Tracking in Caves“-Projekt bemüht, werden für Cussac außerdem Methoden der Konservierung erprobt. Dabei zieht ein Abdruck besondere Aufmerksamkeit auf sich, der derzeit Raum lässt für die spannende Spekulation, ob er von einem beschuhten Fuß – das wäre der älteste Nachweis überhaupt – stammen könnte.

Mit einem ähnlich kryptischen Abdruck kann hier auch ein weiterer, halb so alter Spurenfund am Strand der Insel Calvert Island an der Central Pacific Coast aufwarten, die Duncan McLaren von Universität von Victoria Kanada auf der Konferenz vorstellte (Abb. 7). Mit einem Alter von 14 000 Jahren bewegen sich die Spuren in einem Zeitfenster, für das Trinkaus einen Fußbekleidungsgebrauch hypothetisch für möglich bis wahrscheinlich hält. Wie in Cussac steht eine abschließende Bewertung der Spur noch aus.

Moderner Mensch – moderne Füße

Chronologisch das jüngste Schlusslicht der prähistorischen Fußspuren-Galerie verkörperten die zirka 3 000 Jahre alten Abdrücke von Fischern der Kupferzeit im dänischen Fjord nahe der geplanten Fehman-Brücke, über die Terje Stafseth vom Museum Lolland-Falster Dänemark berichtete. Dazu zählten aber ebenso die mit 3 800 Jahren nur wenig älteren Fußspuren von Monte Hermoso an der argentinischen Küste, die Christina Bayon



6 2014 entdeckte das Forscherteam um Nick Ashton vom British Museum London am Strand von Happisburgh 1 Millionen Jahre alte Fußspuren. Es sind die ältesten menschlichen Fußspuren außerhalb Afrikas und werden dem archaischen *Homo antecessor*, einem Vorfahr des Neandertalers, zugeordnet. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0088329>.



7 Ein Hauch von einem Mokassin? Noch rätseln die Archäologen, ob es sich bei diesem Schatten von einem Fußabdruck, den Duncan McLaren von der Universität Victoria Kanada an der Kanadischen Pazifikküste entdeckte, um einen beschuhten Fuß handeln könnte. Quelle: Duncan McLaren.

von der Universidad Nacional del Sur in Bahia Blanca vorstellte. Zusammen mit den 7 000 Jahre alten Barfußfahrten in der Karsthöhle Ojo Guarena im spanischen Burgos, das archäologisch zu einem der reichsten Fundgebiete Europas zählt, und über die Ana Isabel Ortega vom Zentrum zur Erforschung der menschlichen Evolution in Burgos berichtete, waren hier vor allem die Umstände der Konservierung interessant. Anatomisch war von diesen Spuren wenig Überraschendes zu erwarten. Sie stammen von *Homo sapiens*. Schade ist nur, dass im nordspanischen Ojo Guarena nicht auch ein Neandertaler vorbeispaziert ist, von dessen archaischen Vorfah-

ren 800 000 Jahre früher, aber nur 14 Kilometer weiter zwei Dutzend Individuen ihre Gebeine abgelegt haben. Es bleibt zu hoffen, dass wir auf einer Folgeausgabe dieser hochinteressanten Konferenz auch hierzu mehr erfahren werden. ■

Anschrift der Verfasserin:

Nike Breyer
Leopold-Lucas-Straße 73
35037 Marburg