

Zur Frage nonutilitärer Schnittspuren in den mittelpleistozänen Fundstellen Bilzingsleben und Stránská skála

von Leif Steguweit, Erlangen und Karel Valoch, Brno

Bei der Beurteilung osteologischer Oberflächen besteht heute weitgehend Einigkeit über Beurteilungskriterien zur Abgrenzung von Schnittspuren gegenüber postdepositionellen Beschädigungen (z.B. Shipman 1981; Cook 1986; Olsen u. Shipman 1988). Mikroskopische Regelmäßigkeiten, wie auch ein homogener V-förmiger, spitz-U-förmiger oder regelhaft trapezoider Querschnitt bieten im Rahmen mikroskopischer Vergleichsstudien zuverlässige Kriterien der Identifizierung.

Der Beginn der Nutzung mikroskopischer Verfahren an osteologischen Oberflächen ist vor allem der Schnittstelle zur Taphonomie zu verdanken, da zunächst Abgrenzungskriterien anthropogener Aktivitäten gegenüber natürlichen taphonomischen Prozessen aufgestellt wurden. Erst in jüngerer Zeit erfolgt eine kritische Revision von Befunden kulturgeschichtlicher Brisanz mit differentialdiagnostischen Methoden (D'Errico u. Villa 1997; Nowell 2000; Backwell u. D'Errico 1999; Steguweit 1999). Besonderes Gewicht erhalten mikroskopische Befunde, die das Verhalten früher Hominiden dokumentieren, wie manipulierte Knochen von Olduvai aus dem Altpleistozän (Potts 1988). Wurden funktionale Schnittspurenbefunde meist unter Einbeziehung taphonomischer Alternativen diskutiert, so sind diese Alternativen bei den vermeintlichen Nachweisen früher Kunst dagegen oftmals nicht in Betracht gezogen worden. Das macht eine kritische Revision vieler vermeintlich anthropogener Oberflächenmodifikationen auf Knochen erforderlich (D'Errico u. Villa 1997). Dieser Beitrag versucht, anhand mikroskopischer Kriterien Argumente für bzw. gegen das Postulat „nonutilitärer Aktivität“ (vgl. Edwards 1978) an exponierten Objekten zweier Fundstellen zu erbringen. Mit mikroskopischen Details der Laserscans wird hier eine sachliche Annäherung an Objekte aus den mittelpleistozänen Fundstellen Bilzingsleben und Stránská skála angestrebt.

Zur Technik

Dank des Einsatzes eines konfokalen Laserscan-Mikroskopes (LSM) kann eine quantifizierende Beschreibung der Schnittspuren ohne Anfertigung von Repliken erfolgen. Das Gerät (LSM-Unit der Firma Zeiss, 1995) ist eine Kombination aus Auflichtmikroskop und einem konfokalen, computergesteuerten Helium-Neon-Laser. So kann das auflichtmikroskopische Bild im identischen Bildausschnitt vom Laser abgetastet und in ein digitalisiertes, oberflächentopographisches Bild umgewandelt werden, bei einer technischen Bildauflösung von 500 nm. Zugleich sind metrische Informationen auswertbar, wie Profiltiefe, Profiltiefe, der Schnittwinkel sowie Kenngrößen der Oberflächenrauigkeit. Besonderes Augenmerk gilt neben dem exemplarischen Profilverlauf vor allem einem zu jeder Spur erstellten Referenzprofil, das einen medianen Spurenquerschnitt wiedergibt.

Die Beurteilung dieser medianen Spurenquerschnitte am archäologischen Objekt basiert auf umfangreichen experimentellen Studien, die ebenfalls mit dem LSM analysiert werden konnten. Einen Überblick dieser Ergebnisse gibt Tab. 1.

Tab. 1. Abhängigkeit von Kantenwinkel und Kräfteinwirkung auf den Spurenquerschnitt von Schnittspuren auf Knochenoberflächen, Experimentalkomplex L.S.

Kantenwinkel des Feuersteingerätes	Druck	Profilschema	Beschreibung der Schnittspurmorphologie
20–35° (sehr scharf)	schwach		<ul style="list-style-type: none"> – spitz-trapezoides Profil, Tiefe ca. 20–40 µm – Striae in Spurensoble, deutlicher Mittelgrad – Kompression nach unten stärker als Abspannung, daher kein bzw. geringer Materialauswurf
20–35° (sehr scharf)	stark		<ul style="list-style-type: none"> – spitz-trapezoides Profil, Tiefe ca. 40–100 µm – Striae in Spurensoble und an Profilwänden – Kompression nach unten stärker als Abspannung, geringer Materialauswurf
20–35° (leicht verstumpft)	schwach		<ul style="list-style-type: none"> – trapezoides Profil, Tiefe ca. 20–30 µm schwache Striae in Spurensoble – starker Materialauswurf, meist auf der Seite einer Hauptspanseite der Spur
20–35° (sehr scharf)	stark		<ul style="list-style-type: none"> – breit-trapezoides Profil, Tiefe 30–60 µm deutliche Striae in Spurensoble – relativ größter Materialauswurf, meist beidseitig
40–60° (scharf)	schwach		<ul style="list-style-type: none"> – schmales, V-förmiges Profil, spitzwinklige Spurensoble mit leichtem Spurenkiel, Tiefe 20–40 µm – Kompression stärker als Materialauswurf – Striae möglich, aber nicht zwingend
40–60° (scharf)	stark		<ul style="list-style-type: none"> – V-förmiges Profil, spitzwinklige Spurensoble mit deutlichem Spurenkiel, Tiefe 40–120 µm wenig Materialauswurf, starke seitliche Kompression – Striae vorhanden

Fundstelle Bilzingsleben (Thüringen)

Die Hominidenfundstelle Bilzingsleben, geochronologisch sehr wahrscheinlich in das mittelpleistozäne Interglazial des OIS 11 datierend, weist eine Vielzahl anthropogen modifizierter Stein- und Knochenobjekte auf (Mania 1993; Steguweit 1999). Die Erstpublikation von vier Objekten mit regelhaften Schnittmarken (Mania u. Mania 1988) hatte in den angefügten Kommentaren eine lebhaft polarisierende Wirkung der Meinungen von „Proto-Kunst“ über „nichtsymbologische Ornamentik“ bis zur kategorischen Ablehnung jeder Deutbarkeit ausgelöst. Die Autoren verweisen auf die makroskopisch außergewöhnlich homogene Anordnung und erklären diese als Resultat bewußt rhythmischer Sequenzen (Mania u. Mania 1988).

Drei der vier exponierten Objekte wurden im Frühjahr 1998 erstmals mit dem Laserscanmikroskop untersucht. Während die Möglichkeit mechanischer Kratzer (Umlagerung, Trampling) bei diesen Objekten anhand ihrer regelhaften Anordnung bereits mit geringen Vergrößerungen auszuschließen war, sollten Al-

ternativen biotischer Modifikationen durch Zahnmarken eingehend geprüft werden. Weitere Bilzingslebener Knochenobjekte, deren Oberflächenmodifikationen ohne mikroskopische Prüfung als figürliche oder gar semantische „Gravuren“ ins Feld geführt wurden (Behm-Blancke 1987; Feustel 1987, 60), konnten zweifelsfrei als durch Umlagerung bzw. Trampling entstandene Schrammen identifiziert werden (Stegewitz 2003).

Folgende drei Objekte weisen eindeutig verifizierbare Schnittspurbefunde auf und bestätigen damit die Aussagen der Erstpublikation:

1. Knochen-Objekt 182, 32 (Bilzingsleben-Sammlung)

Die kleine Knochenscheibe von 114 mm Länge, 55 mm Breite und 9 mm Dicke wurde im zentralen Aktivitätsbereich der Uferfläche gefunden, mit der Schnittspurenseite direkt auf einem Travertinblock festgebacken und daher oberflächlich vorzüglich erhalten. Die allseitige Fragmentierung macht eine taxonomische Bestimmung derzeit unmöglich. Sieben der Linien sind nahezu parallel mit Abständen von je 3 mm zueinander eingeritzt (Abb. 1). Die Homogenität der ausgeprägt „V“-förmigen Spurenquerschnitte mit nahezu identischen Kantenwinkeln und Profiltiefen ist zweifelsfrei auf Schneiden mit einem scharfkantigen Feuerstein zurückzuführen. Die Profiltiefen liegen zwischen 50–90 µm. Interessant ist die durch Neigung des Flintwerkzeuges entstandene leichte Rechtsschiefe der Schnitte 4–6.

2. Knochen-Objekt 219, 34 (Bilzingsleben-Sammlung)

Bei dem Knochenfragment handelt es sich um den distalen Teil einer Rippe eines größeren Säugetiers. Das Stück ist 286 mm lang, 36 mm breit und 5–9 mm dick und wurde im Bereich der Aktivitätszonen auf der Uferfläche gefunden. Die flachkonvexe Außenseite weist vier parallele Spurengruppen von je etwa 50–60 µm Länge auf, die jeweils dreifach abgesetzt sind (Abb. 2). Weitere Spurengruppen im linken Teil des Objektes sind schwächer ausgebildet.

Das zentrale Motiv liegt in der Mitte des Objektes in den Spuren <S2> und <S3>. Die Spuren sind nach einem geplanten Schema dreifach abgesetzt, ohne parallel zu verlaufen und ohne gleich positionierte Spureninitialisierungen aufzuweisen. Außerdem wird deutlich, daß die Schnitte bewußt überlappend gezogen wurden, es also nicht um ein funktionales, durchtrennendes Schneiden gehen konnte. Das Schema der Überlappung der jeweils letzten Spur C wiederholt sich in allen vier Schnittgruppen. Die proportionierten Abstände der Strichgruppen von 40, 20 und 60 mm Abstand zueinander (v.l.n.r.) sind bemerkenswert und wurden bereits von Mania u. Mania (1988) hervorgehoben.

Gegenüber Objekt 182, 32 sind bei der Rippe alle Spuren über 100 µm tief eingeschnitten. Die rechte Gruppe (S1) wurde dabei am tiefsten, mit 193 µm mehr als doppelt so tief wie bei Objekt 182, 32 eingeritzt. Spur 2c weist eine leichte Rechtsschiefe auf, ähnlich wie bei Objekt 182, 32 in den Spuren 4–6. Es handelt sich zweifelsfrei um Schnittmarken mit einem scharfkantigen Feuerstein, dessen Kantenwinkel etwa zwischen 20–40° lag.

3. Knochen-Objekt 208, 33 (Bilzingsleben-Sammlung)

Das Objekt, ein Kompaktasplitter eines Elefanten (Abb. 3 oben), wurde im zentralen Aktivitätsbereich auf der Uferfläche gefunden. Nach eingehenden Vergleichen ist das Objekt eher als *Femur*-Fragment anzusprechen, während es bislang als *Tibia*-Splitter bekannt war. Es ist 395 mm lang, 120 mm breit und 65 mm dick und an beiden Enden im mazerierten Zustand gebrochen.

Die Spurenssequenz erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 25 x 5 cm. Sie besteht aus 7 radialen Schnitten zum spitzen Ende hin und 14 regelmäßigen, in etwa gleichen Abständen aufgefächerten transversalen Schnitten. Auf der linken Seite ist die äußere Kompakta alt ausgesplittert, weshalb die Spurengruppe möglicherweise nicht mehr vollständig vorliegt.

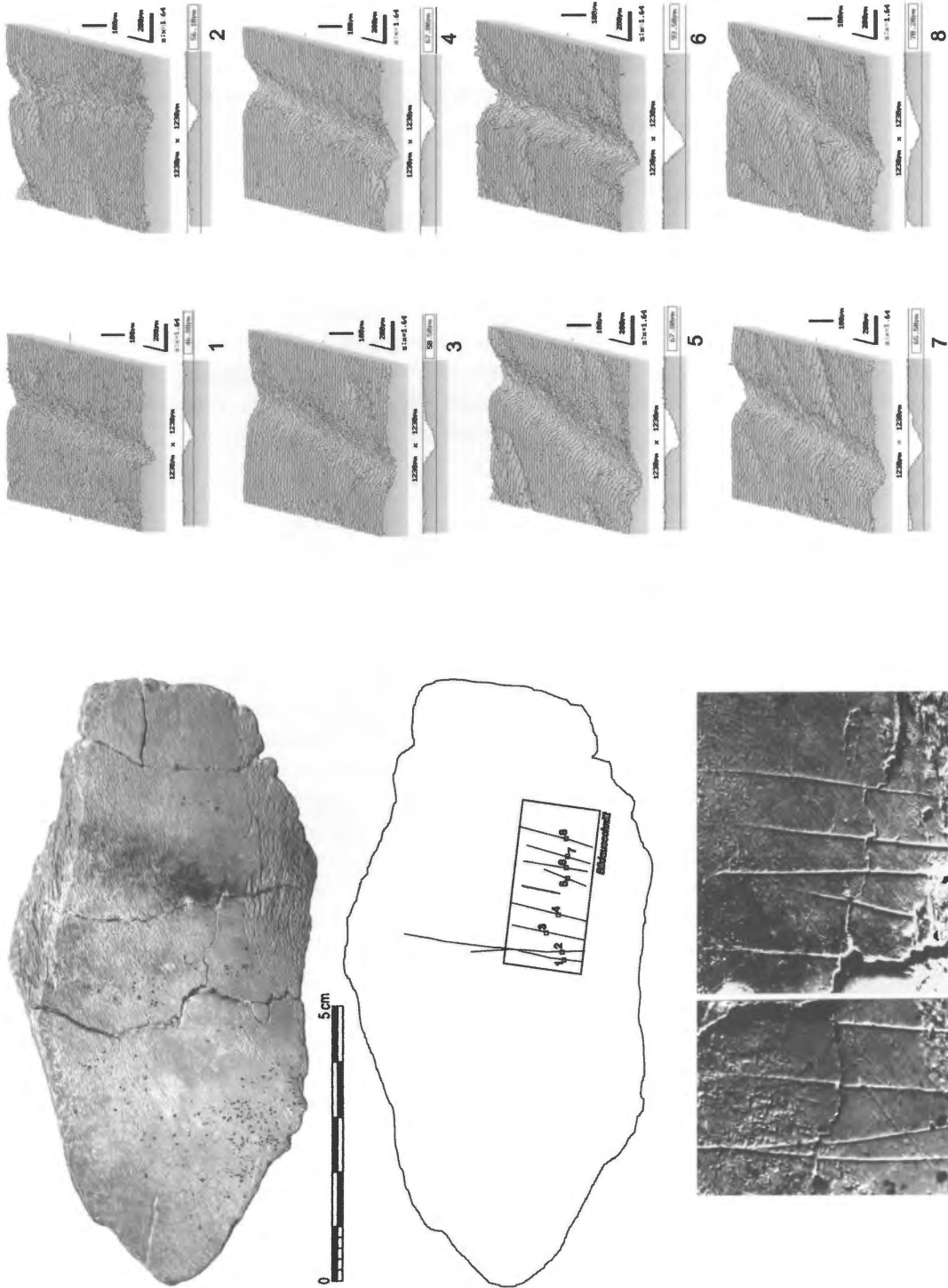


Abb. 1. Bilzingsleben, Objekt 182, 32 und Laserscan-Profile der Schnittspurengruppe.

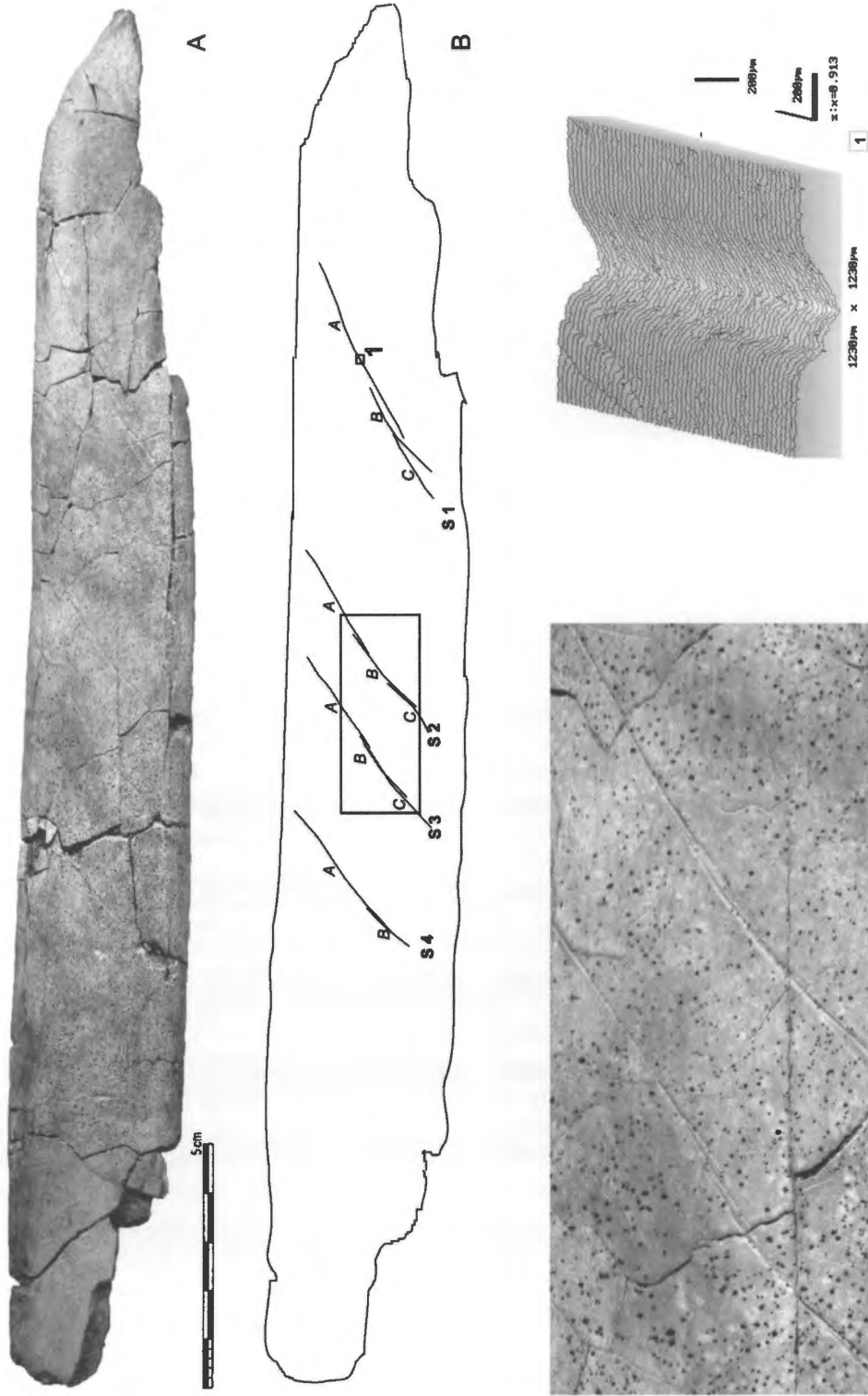


Abb. 2. Bilzingsleben, Objekt 219, 34, Detail der Spurengruppe S2/S3, Detail Laserscan-Profil.

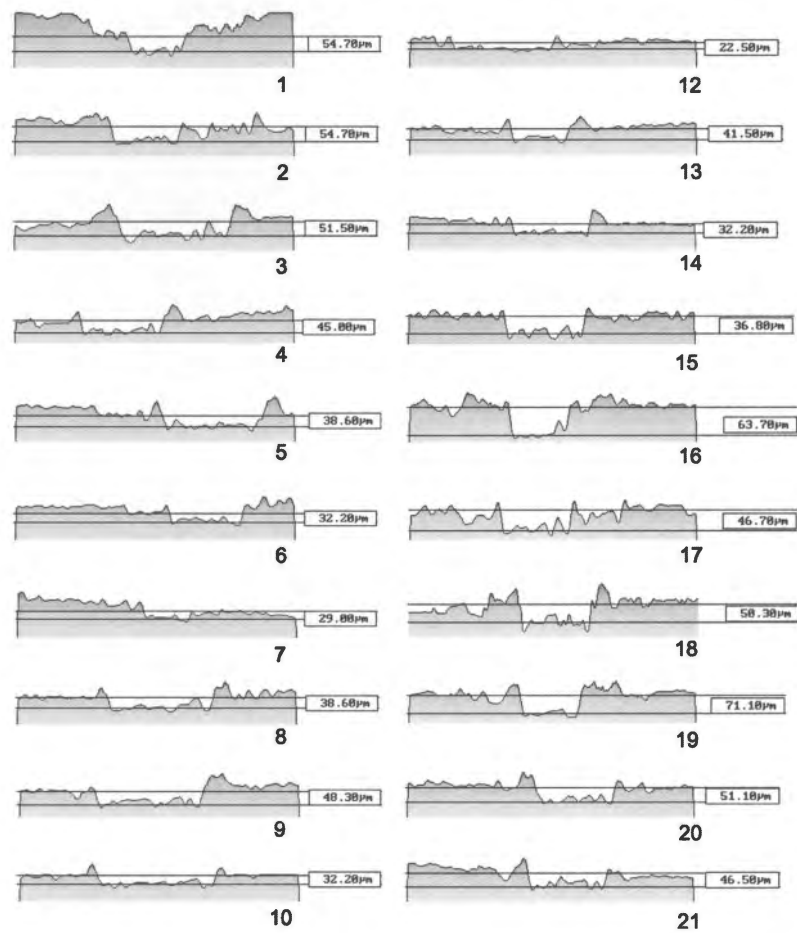
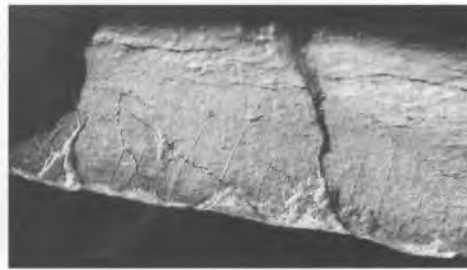
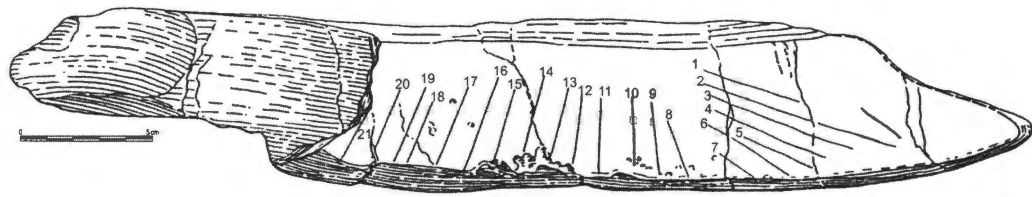


Abb. 3. Bilzingsleben, Objekt 208, 33 und Laserscan-Profile der Schnittspurengruppe.

Die Oberfläche der Kompakta ist relativ rau und stärker angewittert als bei den anderen Objekten. Hinzu kommen Wiedergabeverluste durch die Replikentechnik. Dennoch sind die Referenzprofile der 21 Spuren sehr homogen und miteinander gut vergleichbar (Abb. 3 unten). Die Querschnitte zeigen trapezförmige Profilbilder, die Arbeitskante des Werkzeugs muß stumpfer als bei den beiden ersten Objekten gewesen sein. Die Homogenität der Profile läßt wiederum auf eine Anfertigung mit ein und derselben Werkzeugkante schließen. Die Profile korrespondieren sehr gut mit den experimentell erzeugten Schnittspuren auf frischen Knochen, die sich im Verwitterungsstadium 0–1 (Behrensmeier 1978) befinden. Die Spurentiefen betragen durchschnittlich 50 µm bei einer Varianz von etwa ± 20 µm. Sie liegen damit etwa gleich tief wie bei <Objekt 182, 32>. Die relativ stärkere Oberflächenrauigkeit ist deutlich zu erkennen, während die vermeintlichen Aufwölbungen der Schnittträger lediglich der Replikentechnik zuzuschreiben sind.

Die Interpretation von Mania u. Mania (1988, 93) scheint an Überlegungen zu Strichgravierungen auf dem jungpaläolithischen Lochstab von Le Placard (Marshack 1972) angelehnt. Es muß betont werden, daß es keine diagnostischen Hinweise gibt, die eine Ergänzung der 21 Spuren um 7 weitere, symmetrisch angeordnete Spuren jenseits der Fragmentierung nahelegen.

Fazit

Auf drei Objekten von Bilzingsleben kann der Schnittcharakter der Spuren zweifelsfrei belegt und von weiteren Beispielen nichtanthropogener, taphonomischer Prozesse abgegrenzt werden (Steguweit 1999; 2002). Obwohl die Profilcharakteristik zwischen den Objekten unterschiedlich ist, hat jedes Objekt eine spezifische Ritztiefe der Spuren und in sich ähnliche Profilverläufe. Die Profilcharakteristik bietet hier zuverlässige Abgrenzungskriterien. Es ist gemäß Haynes (1991, 158–64) hingegen darauf hinzuweisen, daß spureninterne Striae kein scharfes Merkmal Schnittpur *vs.* Schramme bieten, da diese auch bei Trampingschrammen auftreten können.

Die Profilcharakteristik der Schnitte auf den einzelnen Objekten ist so homogen, daß es wahrscheinlich ist, daß die Schnitte mit je einer Schneidkante eines scharfkantigen Silexwerkzeuges durchgeführt wurden. Die Homogenität wäre schwerlich auf einen profanen, d.h. funktionalen Hintergrund (als Schnittunterlage) zurückzuführen und ist bei Objekt 2 infolge der dreifach abgesetzten Schnitte völlig ausgeschlossen.

Fundstelle Stránská skála I (Tschechische Republik)

Stránská skála ist eine jurassische Kalksteinklippe am Ostrande der Stadt Brno (Mähren, Tschechische Republik), die eine Höhe von 310 m NN erreicht. Ihr Nordwesthang war ursprünglich wohl sehr steil und felsig, ist aber heute durch große Steinbrüche, wo man seit dem Ende des 19. Jhrh. den Kalkstein für Bauzwecke, später dann für einen Kalkofen, abgebaut hat, gestört. Im Jahre 1910 wurde bei diesen Arbeiten eine kleine Höhle vernichtet, wo zahlreiche Tierknochen zum Vorschein kamen. Zufällig sammelte dort damals J. Woldřich von der Prager Karls-Universität jurassische Fossilien und rettete die gesamten Knochen, die sich seither in den Sammlungen des Mährischen Museums befinden. Im Jahre 1916 veröffentlichte er dann aus diesem Bestand den ersten Fund eines Machairodus (*Homotherium moravicum*) auf dem Gebiet der damaligen Monarchie. So wurde Stránská skála als Fundstelle altpleistozäner Fauna bekannt. Ein Torso jener Höhle, als Woldřich-Höhle benannt und mit Nr. 8 bezeichnet, existiert noch heute.

In den Jahren 1957–1972 verlief auf der Stránská skála eine paläontologisch orientierte Grabung unter der Leitung von R. Musil (Anthropos Institut des Mährischen Museums), welche die Sedimentreste in der Höhle Nr. 8, die bisher unerforschte Höhle No. 4 und besonders die Hangsedimente in der Nähe der

Höhle Nr. 8 untersuchte. Dort wurde auch ein etwa 12 m mächtiges Profil aufgeschlossen, wo 21 vorwiegend mittel- und altpleistozäne Schichten unterschieden wurden. Es handelte sich um Boden- und Kolluviumsedimente mit viel Schutt, die durch einen reinen Löss von 4 m Mächtigkeit getrennt waren. Am Felsgrund befanden sich fluviatile Sande. Durch paläomagnetische Messungen wurde im oberen Teil der Flussablagerungen das Jaramillo-Event und im obersten Bereich des Lösses die Matuyama/Brunhes-Grenze festgestellt (Musil u. Valoch 1968, Musil 1995).

Im oberen Teil des Profils (Schicht 13) oberhalb der M/B-Grenze und auch in beiden Höhlen wurden zusammen mit einer jungbharischen Fauna aus anstehendem Kalkstein stammende Hornsteinfragmente gefunden, die ich als Artefakte identifiziert habe. In Anbetracht dieser Tatsache habe ich die Knochen aus der Kollektion Woldřich durchgesehen, um evt. Spalt- bzw. Bearbeitungsspuren festzustellen. Auffällig war ein Fragment eines größeren, damals als Schwanzwirbel von Elephantidae sp. bestimmten Knochens, auf dessen unterem Rand sieben strahlenförmig geordnete Rillen zu sehen waren. Diese Rillen habe ich als intentionell betrachtet und das Stück dann mehrmals veröffentlicht und abgebildet (zuletzt Valoch 1999). Die Reaktion darauf war unterschiedlich, einige Forscher haben die Intentionalität der Rillen akzeptiert, andere äußerten ihre Skepsis. In der letzten Zeit führte L. Steguweit eine mikroskopische Untersuchung der Gravierungen an Knochen von Bilzingsleben (Thüringen) durch und konnte ihre Intentionalität bestätigen (Steguweit 1999). Um die Frage dieser vermutlichen ältesten Gravierung von der Stránská skála zu klären, ersuchte ich ihn, ähnliche Untersuchungen auch an diesem Knochen vorzunehmen. Das Ergebnis seiner in dieser Arbeit präsentierten Studie akzeptiere ich vollkommen.

(K. Valoch)

Die archäologischen Fundstellen von Stránská skála wurden in zahlreichen Arbeiten beschrieben und sowohl geostratigraphisch dem späten Cromer-Komplex als auch faunistisch dem oberen Biharium zugeordnet (Musil 1968; Musil et al. 1995; Zeman 1972; Valoch 1995, 75). Sie gehören damit zum ältesten belegten Besiedlungshorizont in Mittel- und Nordeuropa, der mit Hominidenfundstellen wie Mauer oder Boxgrove etwa 500 – 600 ka datiert. Obwohl es in Stránská skála keine Hominidenreste gibt, käme einem Beleg für anthropogene Manipulationen an Tierknochen – selbst wenn es sich um Einzelfälle handelt – außerordentliche Bedeutung zu. Manipulationen, d.h. anthropogen fragmentierte Tierknochen wurden an 23 Objekten beschrieben, ohne daß dazu bislang mikroskopisch verifizierbare Details vorliegen (Patou-Mathis 1995). Argumentiert wird hauptsächlich mit dem geringen Anteil an Karnivorenverbiß im gesamten Faunenmaterial, so daß makroskopisch „unnatürlich“ wirkende Bruchverläufe als anthropogene Modifikationen angesehen werden. In fünf Fällen wurden Modifikationen an Kompaktaspänen als mögliche Werkzeugnutzung interpretiert (Valoch 1995, 166). Trotz des Nachweises gebrannter Knochen und eines angebrannten Hornsteines (Přichystal u. Strnad 1995) sowie diverser Hornsteinobjekte erweist sich die Beurteilung der anthropogenen Komponente als schwierig.

Im folgenden wird der mikroskopische Befund an einem Knochenfragment vorgestellt, auf dessen Oberfläche eine Gruppe von sieben makroskopisch auffallend regelmäßigen, leicht radialstrahlig angeordneten Spuren erhalten ist (Valoch 1987). Patou-Mathis (1995, 173-4) forderte für dieses Stück eine elektronenmikroskopische Untersuchung zur Prüfung des Spurencharakters ein, da sie die Spuren dieses Objektes im Gegensatz zu anderen, als gesichert modifiziert angesehenen Stücken eher zweifelhaft fand. Bei diesem Objekt, einem Altfund von Fundplatz 8 („Woldřich-Höhle“)/Stránská skála I, handelt es sich entgegen früherer Bestimmungen um ein Kreuzbeinfragment eines juvenilen Boviden (*Bos/Bison*).

Das Kreuzbein liegt in einem medialen Torso des ersten Sacralwirbels vor (Abb. 4). Die beidseitige Fragmentierung der lateralen Fortsätze (*Ala ossis sacri*) ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf Karnivorenfraß am frischen Knochen zurückzuführen. Cranial liegt die unbeschädigte Epiphysenfuge vor. Der caudale Bruch entstand an der Epiphyse entlang der ersten *Linea transversa*. Der glatte Bruch deutet darauf hin,

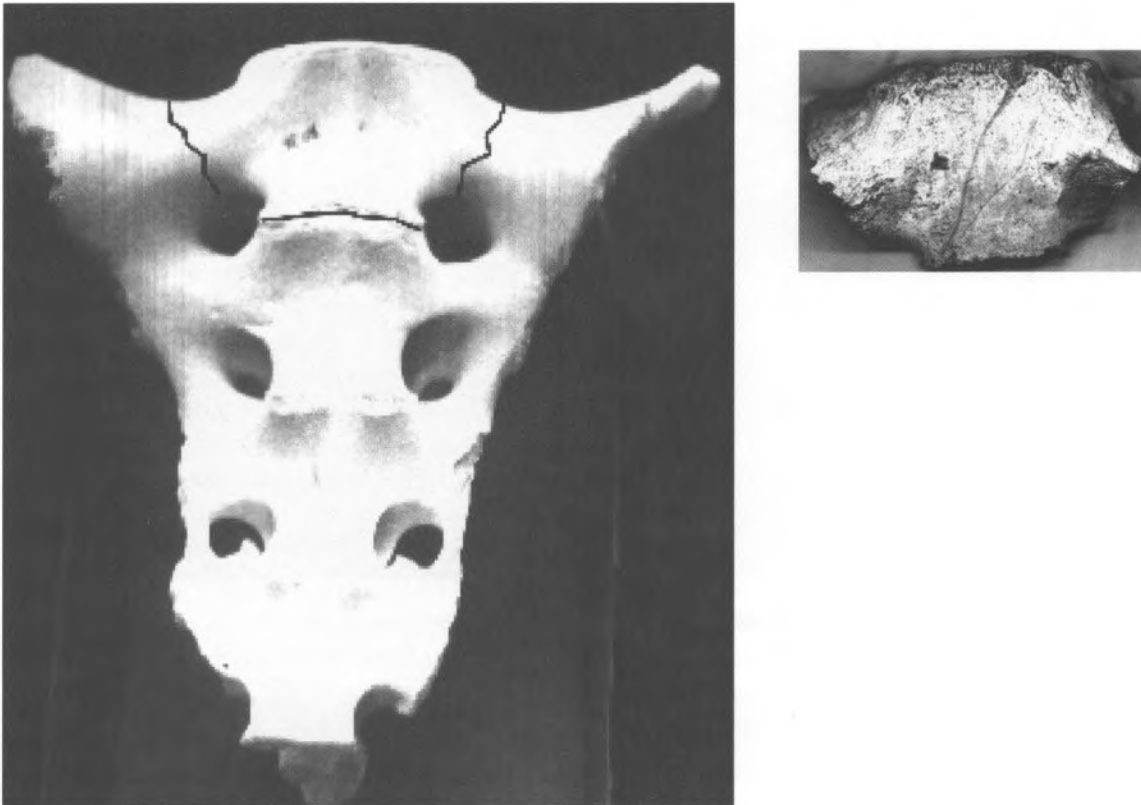


Abb. 4. Stránská skála, Einpassung des Sacralwirbelfragmentes (re.) in ein vollständiges Sacrum von *Bison priscus* (li.).

daß die Epiphyse noch nicht vollständig verwachsen war, trotz der relativen Größe ein Indiz für ein juveniles Alter des Individuums.

Das Objekt weist auf der ventralen Oberfläche mehrere, verschieden bedingte Modifikationen auf (Abb. 5). Zwei flachmuldige, breite Kratzer sind postdepositionelle Schrammen. Sie erstrecken sich diagonal über die gesamte Ventralseite und überlagern die beiden ersten Spuren der radialstrahligen Gruppe. Entscheidend für die Interpretation sind sieben radialstrahlige Spuren von systematischer Anordnung (Abb. 5 oben: 1–7). Die Bewegungsrichtung dieser Schrammen verläuft bei allen Spuren von cranial nach caudal.

Spurenmorphologie

Die flachmuldigen Spurenprofile lassen eine Aufbringung von Schnittspuren mit lithischen Werkzeugen ausschließen. Trotz der rundmuldigen Querschnitte sind alle Spuren in ihrem Randverlauf deutlich begrenzt, d.h. sie „fransen“ nicht seitlich aus. Solche Unregelmäßigkeiten des seitlichen Randverlaufs, die typisch für Sedimentkratzer sind (z.B. durch abrollende kleine Steinchen) wurden bei umgelagerten Fragmenten der Fundstelle Bilzingsleben beobachtet (Steguweit 1999; 2003). Daher ist eine Aufbringung durch mechanische Umlagerung oder Trampling auszuschließen.

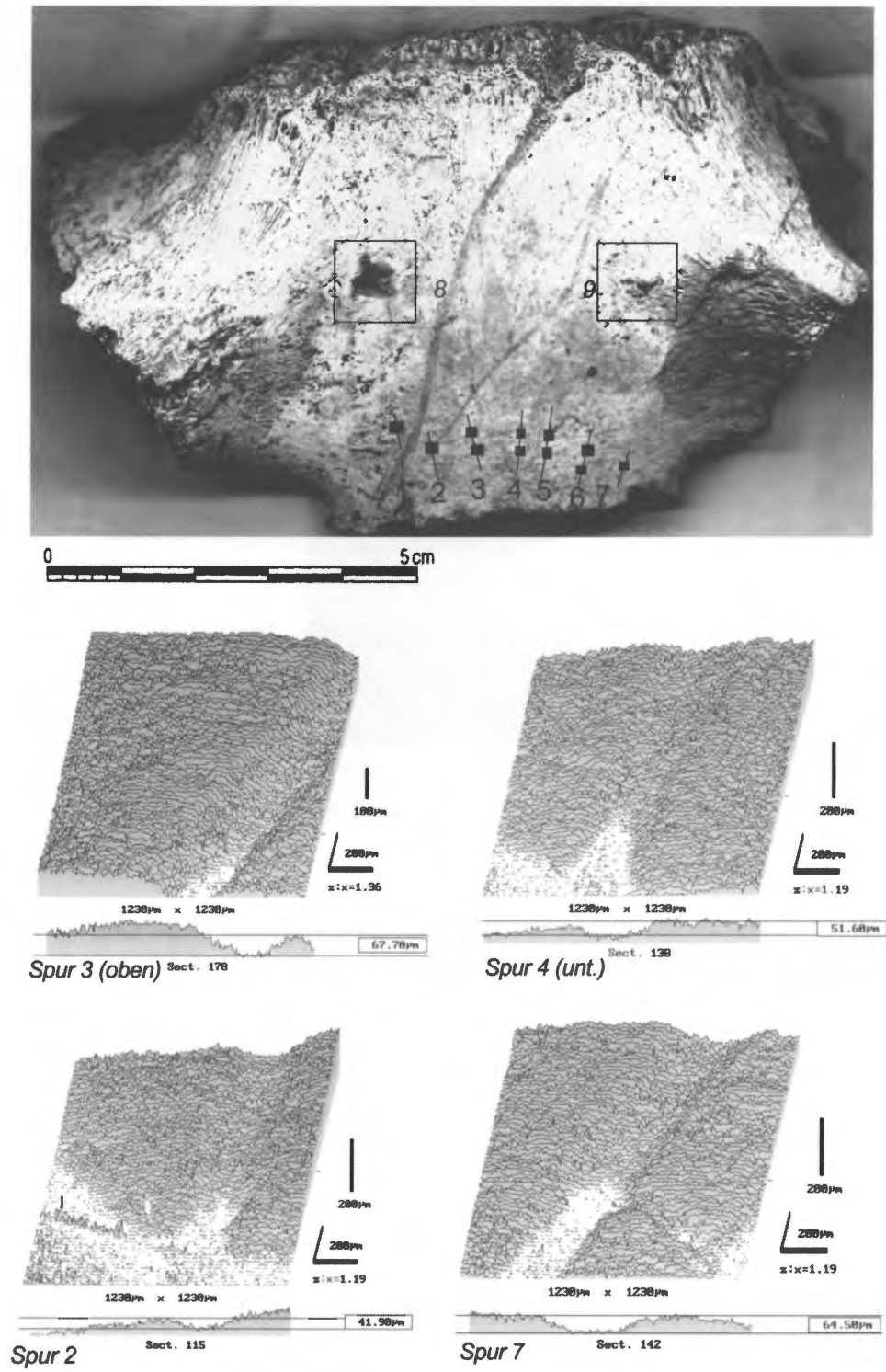


Abb. 5. Stránská skála, Spurendetails und exemplarische Laserscan-Profile.

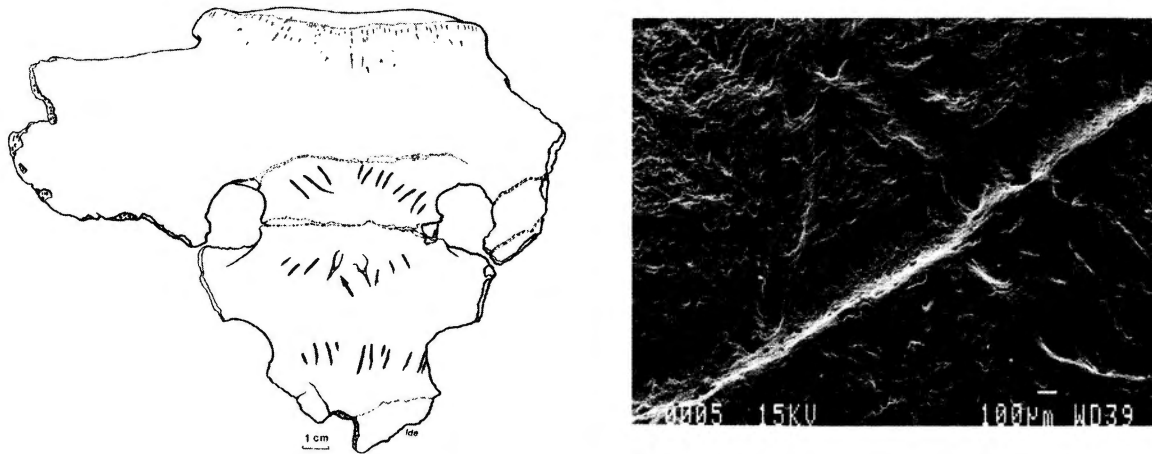


Abb. 6. Pech de l'Azé II, Sacrum Bovide mit Gefäßstrukturen (D'Errico u. Villa 1997, 17–18).

Eine alternative Deutung bieten biotische Strukturen im Sinne von Gefäßkanälen auf Knochenoberflächen, wie dies von D'Errico u. Villa (1997, 14–18) geltend gemacht wird. Tatsächlich besteht ohne Anwendung differentialdiagnostischer Kriterien eine frappierende Ähnlichkeit der Spurenanordnung zu einem anatomisch identischen Fragment (Sacrum Bovide) von Pech de l'Azé II (D'Errico u. Villa 1997, 17) (Abb. 6). Die Autoren dokumentieren für letzteres Stück eine plausible biotische Diagnose als Gefäßstrukturen, die sowohl am ersten Sacralwirbel nach caudal als auch am zweiten Sacralwirbel jeweils zu den Epiphysenfugenweisend in ähnlicher Art und Weise auftreten (D'Errico u. Villa 1997, 14–18). Die Spuren werden in ihren Querschnitten als rundmuldig und U-förmig beschrieben, die Ränder sind glatt. In der Sohle weisen sie z.T. unbeschädigte Kapillaröffnungen auf. In Vergrößerung wird der Gefäßcharakter dieser Strukturen vor allem aber anhand einmündender Nebenkanäle deutlich (Abb. 6 rechts).

Trotz der oberflächlichen Ähnlichkeit muß der Gleichsetzung des Befundes von Stránská skála mit Pech de l'Azé (D'Errico u. Villa 1997, 14) widersprochen werden, da die Spurenmorphologie des Objektes von Stránská skála in keinem Detail mit der von Gefäßkanälen übereinstimmt.

Die Deutung der scharfrandigen Kratzergruppe muß vor allem wegen der verblüffend regelhaften Anordnung eine gewisse Unsicherheit behalten. Dennoch gibt es sichere Anhaltspunkte einer Deutung als Verbißspuren: Zwei Bißlöcher in der ventralen Oberfläche (Abstand 37 mm) korrespondieren sehr gut mit den Eckzähnen eines Caniden oder Feliden (Abb. 5 oben). Da die Dorsalseite beim Verbiß noch Fleischteile enthalten haben kann, entsteht hier kein Erklärungsproblem, das gesamte Stück als Ergebnis eines intensiven Verbisses (Canide/Felide) zu deuten.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, daß die Belege von Bilzingsleben damit die ältesten und derzeit einzigen mikroskopisch verifizierbaren Schnittmarken des mittelpleistozänen Menschen in Europa sind, denen ein nonutilitärer Hintergrund zugeschrieben werden kann.

Dank

Herzlichen Dank für die Arbeitsmöglichkeiten mit dem LSM-System am Stuttgarter Max-Planck-Institut für Metallforschung, besonders an Dr. E. Bischoff für die freundliche Unterstützung. Ebenfalls möchten wir Herrn Prof. Dr. H.-P. Uerpman (Tübingen) für die Neubestimmung des Fragmentes von Stránská skála danken.

Literatur

- BACKWELL, L., und F. D'ERRICO 1999: The application of SEM, confocal microscopy and image analysis to assess the first use of bone by early hominids. *Proceedings of the Annual Conference of the Microscopic Society of Southern Africa* 29, 99.
- BEHM-BLANCKE, G., 1987: Zur geistigen Welt des *Homo erectus* von Bilzingsleben. *Jahresschrift für mitteldt. Vorg.* 70, 41–82.
- BEHRENSMEYER, A. K., 1978: Taphonomic and ecologic informations from bone weathering. *Paleobiology* 4/2, 150–162.
- COOK, J., 1986: The Application of Scanning Electron Microscopy to Taphonomic and Archaeological Problems. In: D. A. Roe (Hrsg.), *Studies in the Upper Paleolithic of Britain and Northwest Europe*. BAR International Series 296, 143–163.
- D'ERRICO, F., und P. VILLA 1997: Holes and grooves: the contribution of microscopy and taphonomy to the problem of art origins. *Journal of Human Evolution* 33, 1–31.
- D'ERRICO, F., und A. NOWELL 2000: A new look at the Berekhat Ram figurine: implications for the origins of symbolism. *Cambridge Archaeological Journal* 10/1, 123–167.
- EDWARDS, S., 1978: Nonutilitarian activities in the Lower Paleolithic: a look at the two kinds of evidence. *Current Anthropology* 19, 135–137.
- FEUSTEL, R., 1987: Eiszeitkunst in Thüringen. In: MÜLLER-BECK, H., und G. ALBRECHT (Hrsg.), *Die Anfänge der Kunst vor 30 000 Jahren*. 60–63. Stuttgart.
- HAYNES, G., 1991: *Mammoths, Mastodons & Elephants: Biology, Behavior, and the Fossil Record*. Cambridge (Univ. Press).
- MANIA, D., 1993: Zu den Silexgeräten von Bilzingsleben (Altpaläolithikum, Mittelpleistozän). *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 34, 525–548.
- MANIA, D., und U. MANIA 1988: Deliberate engravings on bone artefacts of *Homo erectus*. *Rock Art Research* 5, 91–107 (mit Kommentaren).
- , 1997: Die schaberartigen Knochengeräte des *Homo erectus* von Bilzingsleben. In: *Bilzingsleben V*, 201–249. Bad Homburg/Leipzig.
- , 1999: Zur Kultur des *Homo erectus* von Bilzingsleben. *Præhistoria Thuringica* 3, 27–63.
- MARSHACK, A., 1972: *The roots of civilization: The cognitive beginnings of man's first art, symbol and notation*. New York (Mc Graw-Hill).
- MUSIL, R., und K. VALOCH 1968: Stránská skála: Its Meaning for Pleistocene Studies. *Current Anthropology* 9, 534–539.
- MUSIL, R., et al. 1995: Stránská skála Hill. *Anthropos* 26/N. S. 18.
- OISEN, S. L., und P. SHIPMAN 1988: Surface modification on bone: trampling versus butchery. *Journal of Arch. Science* 15, 535–53.
- PATHOU-MATHIS, M., 1995: Etude préliminaire de certaines pièces osseuses de Stránská Skála (Moravie) présentant des Stigmates d'intervention humaine. In: R. MUSIL (ed.), *Stránská Skála Hill*. *Anthropos* 26/N. S. 18, 159–168.
- POTTS, R., 1988: *Early Hominid Activities at Olduvai*. New York (de Gruyter).
- PŘICHYSTAL, A., und M. STRNAD 1995: The Evidence of Fire Use by the Hominids of the Species *Homo erectus* at the Stránská skála Hill in Brno. *Anthropos* 26/ N. S. 18, 149–152.
- SHIPMAN, P., 1981: Applications of Scanning Electron Microscopy to Taphonomic Problems. *Annals of the New York Academy of Sciences* 376, 357–385.
- STEGUWEIT, L., 1999: Intentionelle Schnittmarken auf Tierknochen von Bilzingsleben: Neue lasermikroskopische Untersuchungen. *Præhistoria Thuringica* 3, 64–79.
- , 2003: Untersuchungen von Gebrauchsspuren an Steinartefakten und Knochen der Hominidenfundstelle Bilzingsleben (Thüringen). *Tübinger Arbeiten zur Urgeschichte*, Bd. 2.
- VALOCH, K., 1987: The early Palaeolithic site Stránská skála I near Brno (Czechoslovakia). *Anthropologie* 25, 125–142.
- , 1995: Early Human Activities at Stránská skála Hill. *Anthropos* 26/ N. S. 18, 159–67.
- , 1999: Stránská skála I, un site cromérien pres de Brno (Moravie, Rép. Tcheque). In: J. GIBERT, F. SANCHEZ, L. GIBERT und F. RIBOT (eds.), *The Hominids and their Environment during the Lower and Middle Pleistocene of Eurasia*. *Proc. of the Int. Conf. of Human Palaeontology*, 451–458. Orce.
- ZEMAN, A., 1974: Quaternary of the surroundings of Stránská skála. *Anthropozoikum* 10, 41–68.