

Jahrgang 37 3/2007

Archäologisches Korrespondenzblatt

Urgeschichte

Römerzeit

Frühmittelalter

Herausgegeben vom

Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz

in Verbindung mit dem

Präsidium der deutschen Verbände für Archäologie

Römisch-Germanisches
Zentralmuseum
Forschungsinstitut für
Vor- und Frühgeschichte

R | G | Z | M

REDAKTOREN

Paläolithikum, Mesolithikum: Michael Baales · Nicholas J. Conard

Neolithikum: Johannes Müller · Sabine Schade-Lindig

Bronzezeit: Christoph Huth · Stefan Wirth

Hallstattzeit: Markus Egg · Dirk Krauß

Latènezeit: Rupert Gebhard · Hans Nortmann · Martin Schönfelder

Römische Kaiserzeit im Barbaricum: Claus v. Carnap-Bornheim · Haio Zimmermann

Provinzialrömische Archäologie: Gabriele Seitz · Werner Zanier

Frühmittelalter: Brigitte Haas-Gebhard · Dieter Quast

Wikingerzeit, Hochmittelalter: Hauke Jöns · Bernd Päffgen

Archäologie und Naturwissenschaften: Felix Bittmann · Joachim Burger · Thomas Stöllner

Die Redaktoren begutachten als Fachredaktion die Beiträge (peer review).

Das Archäologische Korrespondenzblatt wird im Arts & Humanities Citation Index® sowie im Current Contents®/Arts & Humanities von Thomson Scientific aufgeführt.

Übersetzungen der Zusammenfassungen (soweit gekennzeichnet): Loup Bernard (L. B.) und Manuela Struck (M. S.).

Beiträge werden erbeten an die Mitglieder der Redaktion oder an das Römisch-Germanische Zentralmuseum, Ernst-Ludwig-Platz 2, 55116 Mainz, korrespondenzblatt@rgzm.de Die mit Abbildungen (Strichzeichnungen und Schwarzweißfotos), einer kurzen Zusammenfassung und der genauen Anschrift der Autoren versehenen Manuskripte dürfen im Druck 20 Seiten nicht überschreiten. Die Redaktion bittet um eine allgemeinverständliche Zitierweise (naturwissenschaftlich oder in Endnoten) und empfiehlt dazu die Richtlinien für Veröffentlichungen der Römisch-Germanischen Kommission in Frankfurt am Main und die dort vorgeschlagenen Zeitschriftenabkürzungen (veröffentlicht in: Berichte der Römisch-Germanischen Kommission 71, 1990 sowie 73, 1992). Zur Orientierung kann Heft 1, 2006 dienen.

ISSN 0342 – 734X

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages

© 2007 Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums

Redaktion und Satz: Manfred Albert, Evelyn Bott, Hans Jung, Anne Schmittlutz, Martin Schönfelder

Herstellung: gzm Grafisches Zentrum Mainz Bödige GmbH und Horst Giesenregen GmbH, Mainz

Sonderdruck aus

Archäologisches Korrespondenzblatt

Jahrgang 37 · 2007 · Heft 3

Herausgegeben vom

Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz

in Verbindung mit dem

Präsidium der deutschen Verbände für Archäologie

Römisch-Germanisches
Zentralmuseum
Forschungsinstitut für
Vor- und Frühgeschichte

R | G | Z | M

DIE DIGITALE WELT DER NEANDERTALER – NESPOS, EIN ONLINE-ARCHIV FÜR DIE NEANDERTALERFORSCHUNG

Im März 2004 startete das europäische Projekt »TNT – The Neanderthal Tools« mit dem Ziel, alle Informationen zum Neandertaler in einer interaktiven Datenbank zu vereinen. Das TNT-Projekt ist Teil des DigiCULT-Programms der Europäischen Union und wurde in diesem Rahmen bis Ende Februar 2006 gefördert. Es hat als Hauptziel, den Zugang zum kulturellen Erbe der Neandertaler für wissenschaftliche Nutzer und für die breite Öffentlichkeit zu vereinfachen. Dafür nutzt TNT moderne Kommunikationstechnologien und Medien (Semal u.a. 2004). Das Projekt vereinigte acht Partner aus Wissenschaft, Technik und Journalismus aus fünf europäischen Ländern. Die Initiative des Projektes geht auf das Neanderthal Museum, Mettmann, und die ART+COM AG, einer Gesellschaft für interaktive Medientechnologie mit Sitz in Berlin, zurück. Als weitere wissenschaftliche Partner waren das Royal Belgian Institute for Natural Sciences (RBINS) in Brüssel, das Croatian Natural History Museum (CNHM) in Zagreb sowie die Université de Poitiers (UdP) Mitglieder des Projektkonsortiums. Technische Partner des Projektes waren das Hasso-Plattner-Institut in Potsdam und die PXP Software AG in Wien. Als Medienpartner wirkte schließlich noch National Geographic Deutschland aus Hamburg mit.

Pleistozäne menschliche Fossilien sind sehr selten. Sie wecken nicht nur in der Wissenschaft, sondern auch in der Öffentlichkeit besonderes Interesse. Aus diesem Grund müssen sie langfristig besonders geschützt werden, da jede Manipulation das Risiko irreparabler Schäden beinhaltet. Der Konservierung der Fossilien unter optimalen Bedingungen stehen wissenschaftliche Interessen entgegen. Die wissenschaftliche Untersuchung von menschlichen Fossilien muss gegen den begründeten Wunsch einer langfristigen Erhaltung der Fossilien abgewogen werden. Gerade in den letzten Jahren hat die Weiterentwicklung diagnostischer bildgebender Verfahren in der Medizin und der industriellen Materialprüfung bedeutende Fortschritte gemacht, so dass nun zahlreiche Methoden nicht-invasiver Analyseverfahren zur Verfügung stehen. Die mit diesen Verfahren, z.B. durch Einscannen mit Hilfe der Computertomographie (CT) oder durch dreidimensionale Abtastung mittels eines Oberflächenscans gewonnenen Daten, können durch die entsprechende Software am Bildschirm zu räumlichen Modellen rekonstruiert werden.

An dieser Stelle setzt das TNT-Projekt an. Es bietet die Möglichkeit, durch eine singuläre und zerstörungsfreie Datenerhebung Daten nach dem aktuellen Forschungsstand zu ermitteln und somit eine Basis für die Untersuchungen zukünftiger Forschergenerationen zu schaffen. Die Veränderung der Originalfunde kann dadurch in Zukunft auf ein Minimum reduziert werden.

Als wissenschaftliches Ergebnis des TNT-Projektes ist die interaktive Internet-Datenbank und wissenschaftliche Kollaborationsplattform zum Neandertaler mit dem Namen NESPOS (Neanderthal Studies Professional Online Service; **Abb. 1**) entstanden. Innerhalb dieser Datenbank sollen nicht nur alle wichtigen anthropologischen und archäologischen Daten vereint werden, sie soll auch alle weiterführenden Informationen zur vergleichenden Anthropologie, Archäologie und Umwelt zur Zeit des Neandertalers beinhalten. Dazu werden nicht nur digitale CT- und 3-D-Oberflächenscans von Neandertalerfossilien und Artefakten in der Datenbank gebündelt, sondern auch Literatur in digitaler Form, Abbildungen etc. zur Verfügung gestellt. Die NESPOS-Datenbank basiert auf der »Wiki«-Funktionalität¹, die dem Benutzer erlaubt, Daten in ein-

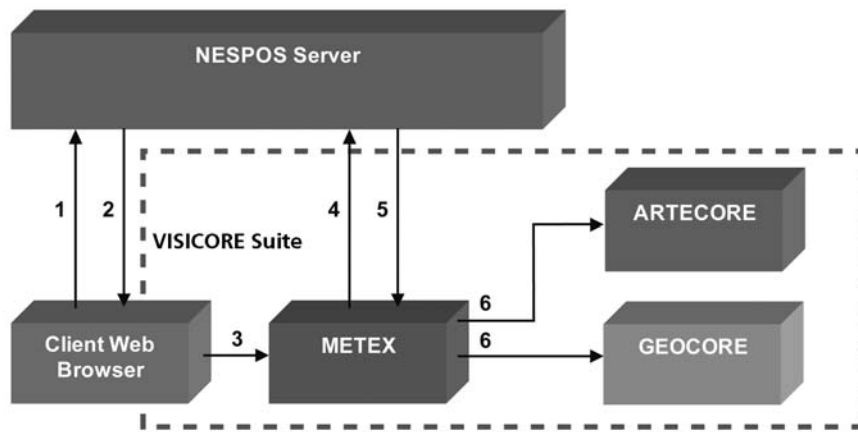


Abb. 1 Interaktionsschema zwischen dem NESPOS-Server und VISICORE über METEX, den Downloadmanager der VISICORE Suite (Graphik: ART+COM AG, Berlin).

facher Weise selbst in die Plattform zu integrieren oder durch Kommentare die Qualität der Daten zu diskutieren, ohne eine Programmiersprache erlernen zu müssen. Eine interaktive Suchfunktion ermöglicht die Auswertung der vorhandenen Daten. NESPOS bietet außerdem die Applikation VISICORE Suite an (**Abb. 1**), eine Software, mit der zum einen die 3-D- und 2-D-Darstellung der Daten, wie z.B. CT-Scans, möglich sind (ArteCore). Zum anderen beinhaltet die Applikation eine Anwendung zur Auswertung und Darstellung von geographischen Informationen (GeoCore).

Eine wesentliche Aufgabe der wissenschaftlichen Partner bestand darin, alle Neandertalerfunde ihres jeweiligen Landes zu digitalisieren (vgl. Semal u.a. 2005 für die belgischen Fossilien). In erster Linie dienten dazu moderne Technologien wie Digitalphotographie, Computertomographie und 3-D-Oberflächenscanning. Die Daten liegen in verschiedenen virtuellen Räumen im NESPOS, den »spaces«, und stehen entweder direkt zum Download zur Verfügung oder werden auf Anfrage vom Administrator für einen Nutzer freigeschaltet. Zugang haben nur Mitglieder der NESPOS Society. Im Augenblick stammen die vorliegenden Daten von den Partnern des TNT-Projektes aus Belgien, Kroatien, Frankreich und Deutschland. Nach Meinung der Autoren bietet sich für die Archäologie und Anthropologie mit NESPOS zum ersten Mal die Möglichkeit, eine gemeinsame, internationale Kollaborationsplattform zu nutzen. Seit Mai 2006 steht NESPOS, in der Trägerschaft der NESPOS Society e.V. mit Sitz am Neanderthal Museum, der wissenschaftlichen Welt zur Verfügung (www.nespos.org). Die breite Öffentlichkeit hat dagegen Zugang zur Website »National Geographic ArchChannel« (www.archchannel.de), in der die aktuellen Forschungen zum Neandertaler journalistisch aufbereitet angeboten werden.

TECHNIKEN DER DIGITALISIERUNG VON MENSCHLICHEN FOSSILIEN

1895 entdeckte Wilhelm Conrad Röntgen die später nach ihm benannten X- bzw. Röntgenstrahlen. Diese Entdeckung revolutionierte die medizinische Diagnostik und brachte W. C. Röntgen 1901 den Nobelpreis für Physik ein (Friedrich 1995). Mittels Durchleuchten von organischem Gewebe mit energiereichen Gammastrahlen und optischer Darstellung auf Photoplatten ließ sich erstmalig das Innere des menschlichen Körpers darstellen, ohne dass ein Eingriff vorgenommen werden musste. Die Entdeckung und Nutzung der Röntgenstrahlen zur Erforschung menschlicher Fossilien erfolgten im Prinzip zeitgleich. Bereits einige Jahre nach den ursprünglichen Versuchen mit Röntgenstrahlung wurden die ersten Aufnahmen von Neander-

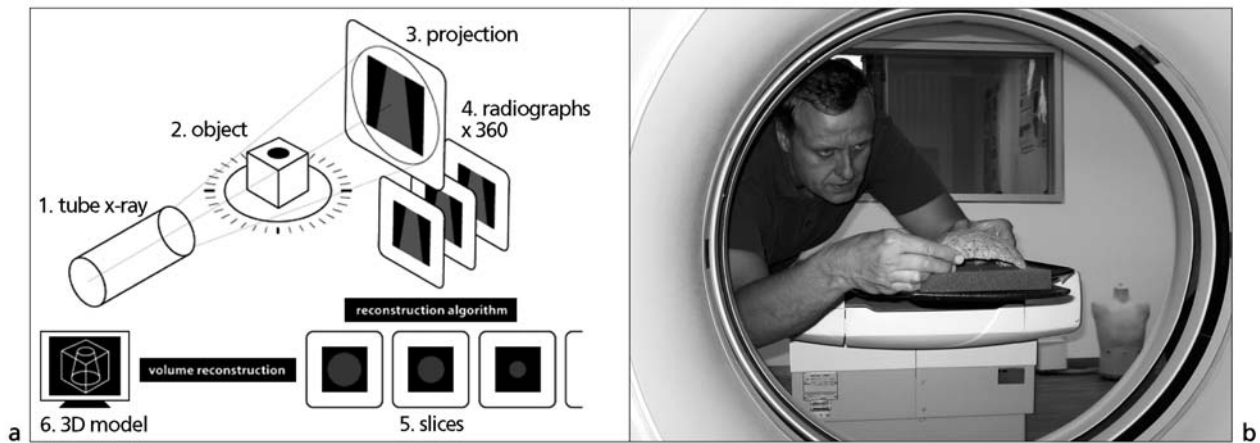


Abb. 2 a Aufbau (Graphik: Digisens S.A., Le Bourget-du-Lac). – b Nutzung einer industriellen CT-Anlage (Positionieren der Schädelkalotte von Ochtendung auf dem CT-Scanner Philips CT Secura, Fachhochschule RheinAhrCampus Remagen; Photo: Flora Gröning 2005).

talerresten gemacht (Semal u.a. 2005, 27). Dazu zählten Fossilien der Fundstellen Krapina (Kroatien; Gorjanovic-Kramberger 1902), La Naulette und Spy (Belgien; Walkhoff 1903). Dabei gehen die Pionierarbeiten 1896 auf den Braunschweiger Zahnarzt Otto Friedrich Walkhoff zurück.

Ein weiterer Meilenstein in der nicht-invasiven Diagnostik war 1971 die Entwicklung der Computertomographie (CT) durch die Nobelpreisträger Allan M. Cormack und Godfrey N. Hounsfield, die ebenfalls auf Röntgenstrahlen basiert. Hierbei wird das Bild jedoch nicht wie beim herkömmlichen Röntgenverfahren auf eine zweidimensionale Fläche projiziert, sondern schichtweise auf eine dreidimensionale Matrix übertragen. Somit werden überlagerungsfreie Bilder produziert, bei denen eine zu untersuchende Region nicht durch davor oder dahinter liegende Strukturen verdeckt wird. Außerdem ist die Kontrastaufklärung höher, sodass auch geringe Dichteunterschiede wie z.B. zwischen fossilisiertem Knochen und daran angelegtem Sediment erkennbar sind (Spoor / Jeffery / Zonneveld 2000a). Die gemessenen Daten werden in einem von dem österreichischen Mathematiker Johann Radon 1917 entwickelten mathematischen Verfahren zu Volumendatensätzen (auch »Voxel«) zusammengefügt. Gemessen wird in diesem Verfahren der »Schwächungskoeffizient« (Röntgendichte), der die Dichte des Objektes in Grauwerten wiedergibt. Diese auch als »Hounsfield-Skala« bezeichneten Werte beschreiben, wie stark ein Röntgenstrahl beim Durchdringen von stofflicher Materie abgeschwächt wird. Da das Objekt nicht mehr unbeweglich (wie beim konventionellen Röntgen) ist, sondern entweder auf einer rotierenden Scheibe angebracht wird bzw. der Röntgen-Emitter selbst um das Objekt rotiert, können Aufnahmen aus jeder gewünschten Perspektive gemacht werden (Abb. 2a). Diese werden in Voxel mit verschiedenen Grauwerten umgerechnet. Anhand dieser Datenbasis lassen sich am Computer beliebig Schichtbilder bzw. 3-D-Ansichten des eingescannten Objektes darstellen.

Die Computertomographie hat für die Paläoanthropologie den unschätzbaren Wert, dass die inneren Strukturen menschlicher Fossilien vollkommen zerstörungsfrei untersucht werden können. Bei entsprechender Auflösung der CT-Scans liegen Aussagemöglichkeiten vor, die durch eine klassische Analyse am Original oder an einem Abguss nicht erreicht werden können. Mit Hilfe dieser Methode wurden bisher hauptsächlich endo- und intrakraniale Merkmale an fossilen Hominiden untersucht, darunter z.B. das Labyrinth des Innenohrs, die Nasennebenhöhlen oder die Hirnkapazität von sedimentgefüllten Schädeln (z.B. Seidler u.a. 1997; Thompson / Illerhaus 1998; Ponce de Léon / Zollikofer 1999; Spoor / Jeffery / Zonneveld 2000a; 2000b; Spoor u.a. 2003; Gröning 2003).

KONSERVATORISCHER ANSPRUCH: DIGITALISIEREN UND ERHALTEN

Die Neandertalerforschung begann mit der Entdeckung des eponymen Skelettes aus der Kleinen Feldhofer Grotte bei Mettmann. Als Johann Carl Fuhlrott 1856 die menschlichen Reste aus dem Neandertal erstmalig als eine Menschenform des Diluviums beschrieb, war sicherlich nicht abzusehen, dass der Neandertaler die am besten dokumentierte fossile Menschenform werden würde. Derzeit sind etwa 300 Fossilien bekannt, die von ca. 130 Fundstellen aus Europa und Asien stammen. Diese anthropologische Datenbasis wird durch viele tausend Fundstellen ergänzt, die archäologische Hinterlassenschaften geliefert haben. Der heutige Datenbestand zum Neandertaler ist sehr umfangreich. Er umfasst zahlreiche Quellen zu Archäologie, Paläoanthropologie, Geologie, Klima, Genetik, Botanik oder Zoologie. Das Problem dieser weit gefächerten Quellen ist deren Erreichbarkeit – meist werden die Forschungsergebnisse zu diesen Themen in den jeweiligen Fachzeitschriften und Monographien veröffentlicht.

Neandertalerfossilien aus einem gesicherten stratigraphischen Kontext aus Deutschland sind dagegen leider selten. Eine Zusammenstellung der deutschen Neandertalerfossilien legten kürzlich M. Street und Kollegen vor (Street / Terberger / Orschiedt 2006). Neben den Funden aus Weimar-Ehringsdorf lassen sich lediglich die Reste der Fundstellen Hohlenstein-Stadel (Kunter / Wahl 1992), Salzgitter-Lebenstedt (Orschiedt 2000), Hunas (Kaulich / Groß 1987) und der Sesselfelsgrotte (Rathgeber 2006) in einem stratigraphischen Zusammenhang darstellen. Die meisten übrigen Funde, auch die Neufunde der Neandertalerfragmente aus der Kleinen Feldhofer Grotte (Schmitz 2006a; 2006b; Schmitz / Thissen 2000), lassen sich keiner Schicht zuweisen und entziehen sich somit einer stratigraphischen Altersbestimmung. Auch die Begleitfunde lassen sich nicht eindeutig zuordnen.

Viele Originalfunde fossiler Neandertalerknochen wurden in den letzten Jahren durch wiederholte anthropologische Untersuchungen stark angegriffen. Trotz besonderer Vorsicht werden den Objekten bei jeder Untersuchung kleinere Beschädigungen, wie Kantenaussplitterungen und Verrundungen, zugefügt. Dies ist z.B. bei den bekannten Fossilien der Fundstelle Krapina der Fall, die in den letzten Jahrzehnten unter den vielfachen Untersuchungen stark gelitten haben (freundl. Mitt. J. Radovčič 2005). Aus diesem Grund ist es dringend notwendig, den Zugriff auf archäologische Fundstücke so weit wie möglich einzuschränken. Die Erhaltung dieser Objekte hat daher erste Priorität. Aktuelle Forschungen zur Anthropologie des Neandertalers mit dem konservatorischen Anspruch auf Erhalt der Fossilien zu verbinden, ermöglicht das TNT-Projekt mit seiner Internet-Datenbank NESPOS. Es war ein integraler Bestandteil des Projektes, die deutschen Neandertaler-Fossilien, soweit sie verfügbar waren, mit modernen Mikro-CT-Scannern zu digitalisieren und in die Datenbank einzustellen (Tab. 1).

Neben der Schaffung einer digitalen Datenbasis besteht ein weiteres Problem in der Bereitstellung dieser Daten für wissenschaftliche Zwecke. Trotz der zunehmenden Verwendung neuer Diagnose- und Analysetechniken in der Paläoanthropologie in den letzten Jahren sowie der interdisziplinären Zusammenarbeit wird der wissenschaftliche Fortschritt immer noch durch die unvollständigen Zugriffsmöglichkeiten auf die Rohdaten beschränkt. Dazu gehört auch die begrenzte und zum Teil sehr kostspielige Verwendung von

Tab. 1 Auflistung der im Rahmen des TNT-Projektes durchgeführten CT-Scans von deutschen Neandertalerfossilien. Verbleib: 1 Thüringisches Landesamt für Archäologische Denkmalpflege, Weimar. – 2 Ulmer Museum. – 3 Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität Erlangen-Nürnberg. – 4 Landesamt für Denkmalpflege Rheinland-Pfalz, Amt Koblenz. – 5 Braunschweigisches Landesmuseum, Abt. Ur- und Frühgeschichte Wolfenbüttel. – 6 Westfälisches Museum für Archäologie, Herne. – (Scanner: A BIR-Scanner, Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, Leipzig. – B RayScan 200 [Wälischmiller], Fachhochschule Aalen. – C Philips CT Secura, Fachhochschule RheinAhrCampus, Remagen). – ^a Dieser Zahn war Teil der alten Rekonstruktion des Unterkiefers G1 durch R. Virchow. Nach E. Vlček (1993, 66) gehört er jedoch nicht zum Ehringsdorfer Individuum G.

Fund	Beschreibung	Verbleib	X, Y-Auflösung (mm)	Z-Auflösung (mm)	Scanner
Ehringsdorf A	1 Temporal- und 3 Parietalfragmente	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf B	Linkes Parietale	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf C	Rechtes Parietale	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf D	Rechtes Parietalfragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf E	Proximaler Femurschaft	(1)	0,257	0,257	(A)
Ehringsdorf F	Unterkiefer	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G1	Juveniler Unterkiefer	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G1	Linker P2	(1)	0,030	0,030	(A)
Ehringsdorf G2	Rechter I1	(1)	0,040	0,040	(A)
Ehringsdorf G3	Linker I2	(1)	0,040	0,040	(A)
Ehringsdorf G4	Juveniles linkes Claviculafragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G5	Juveniles rechtes Claviculafragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G6	Juveniler rechter Humerus	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G7	Juveniles rechtes Radiusfragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G8	Juveniles rechtes Ulnafragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G9	Juveniles linkes Radiusfragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G11	Juvenile erste linke Rippe	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G12	Juvenile linke Rippe	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf G13	Juvenile linke Rippe	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf H1	Frontalfragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf H2	Frontalfragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf H3	Linkes Temporale	(1)	0,053	0,053	(A)
Ehringsdorf H4	Linkes Parietalfragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf H5	Linkes Parietalfragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf H6	Linkes Parietalfragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf H7	Linkes Parietalfragment	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf H8	Rechtes Parietale	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf H9	Occipitale	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf H10	Rechtes Sphenoidale	(1)	0,148	0,148	(A)
Ehringsdorf I ^a	Linker M1	(1)	0,030	0,030	(A)
Hohlenstein 4	Femurschaft	(2)	0,273	0,273	(B)
Hunas 1	Rechter M3	(3)	0,033	0,033	(B)
Ochtendung 1	Kalotte	(4)	0,391	1,000	(C)
Salzgitter 1	Occipitale	(5)	0,254	1,000	(C)
Salzgitter 1	Rechtes Parietalfragment	(5)	0,127	1,000	(C)
Salzgitter 1	Rechtes Parietalfragment	(5)	0,128	1,000	(C)
Sesselfelsgrotte 1A	Fetales Frontalfragment	(3)	0,050	0,050	(B)
Sesselfelsgrotte 1B	Fetales Unterkieferfragment	(3)	0,050	0,050	(B)
Sesselfelsgrotte 1C	Fetales Brustwirbelfragment	(3)	0,050	0,050	(B)
Sesselfelsgrotte 1D	Fetales Rippenfragment	(3)	0,050	0,050	(B)
Sesselfelsgrotte 1E	Fetales Rippenfragment	(3)	0,050	0,050	(B)
Sesselfelsgrotte 1F	Fetales Rippenfragment	(3)	0,074	0,074	(B)
Sesselfelsgrotte 1G	Fetales Rippenfragment	(3)	0,050	0,050	(B)
Sesselfelsgrotte 1H	Fetales Rippenfragment	(3)	0,050	0,050	(B)
Sesselfelsgrotte 1I	Fetales rechtes Humerusfragment	(3)	0,074	0,074	(B)
Sesselfelsgrotte 1K	Fetales rechtes Ulnafragment	(3)	0,074	0,074	(B)
Sesselfelsgrotte 1L	Fetales rechtes Femurfragment	(3)	0,074	0,074	(B)
Sesselfelsgrotte 1M	Fetales Fibulafragment	(3)	0,074	0,074	(B)
Sesselfelsgrotte 2	Fragment des linken M2	(3)	0,033	0,033	(B)
Sesselfelsgrotte 3	Fragment des linken M2	(3)	0,033	0,033	(B)
Warendorf 1	Rechtes Parietale	(6)	0,293	1,000	(C)

Software. Darüber hinaus stammen diese Programme meist aus der medizinischen Diagnostik und erfüllen daher nicht alle Ansprüche, die eine aktuelle paläoanthropologische Untersuchung an sie stellt. Es ist somit dringend notwendig, eine gemeinsame Datenbank zu schaffen, die für alle Paläoanthropologen und Archäologen weltweit zugänglich ist. Eine derartige Internet-Datenbank, die insbesondere hochauflösende CT-Scans enthält, erfüllt zwei grundlegende Ansprüche: zum einen die Erhaltung der empfindlichen Fossilien durch die Beschränkung des Zugriffs und zum anderen die optimale Auswertung der Daten nach aktuellen wissenschaftlichen Gesichtspunkten.

Im Moment basiert der Großteil der archäologischen und anthropologischen Forschungen noch auf der Untersuchung der Originalfunde. Bis heute sind nur sehr wenige Fossilien durch moderne Aufnahmeverfahren digitalisiert worden. Ebenso existieren nur wenige 3-D-Oberflächenmodelle, die z.B. eine Entzerrung von durch Sedimentdruck deformierten Schädeln erlauben. Falls CT-Scans vorliegen, handelt es sich meist um Aufnahmen herkömmlicher medizinischer Scanner, die maximal Ortsauflösungen im Bereich von Zehntelmillimetern erreichen (Semal u.a. 2005). Der Einsatz von Mikro-CT-Scannern, die ursprünglich für industrielle Zwecke entwickelt wurden, erlaubt dagegen Auflösungen im Mikrometerbereich. Dies ermöglicht die detaillierte Untersuchung von auch sehr kleinen Strukturen, wie z.B. die Vermessung des Zahnschmelzes einzelner Zähne. Solche Analyseverfahren stellen in den letzten Jahren einen Schwerpunkt der Forschungen am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig dar (z.B. Olejniczak u.a. 2006).

Einen weiteren interessanten Ansatz bieten die sog. »Geometric Morphometric Methods« (z.B. Zelditch u.a. 2004). Im Gegensatz zu herkömmlichen Messverfahren, bei denen die komplexe Gestalt eines Fossils auf einfache Längenmaße und Winkel reduziert wird, ermöglicht diese Methode die dreidimensionale Erfassung von Funden. Dies geschieht durch das Setzen zahlreicher Referenzpunkte („landmarks«) auf der Oberfläche der Objekte. Mit Hilfe spezieller Software können daraufhin die Gestaltunterschiede zwischen verschiedenen Funden quantifiziert und visualisiert werden. Dabei kann es sich sowohl um ontogenetische als auch um phylogenetische Gestaltveränderungen handeln. Der Einsatz dieser neuen Methode ermöglichte z.B. einen Vergleich zwischen den Schädelwachstumsprozessen bei Neandertalern und anatomisch modernen Menschen (Ponce de León / Zollikofer 2001) sowie die Quantifizierung charakteristischer Neandertalermerkmale, die bisher nur rein qualitativ erfasst werden konnten (Harvati 2003; 2004; Nicholson / Harvati 2006).

DIGITALISIERUNG DER DEUTSCHEN NEANDERTALERFOSSILIEN

Die digitale Aufnahme der deutschen Neandertalerfossilien erfolgte hauptsächlich während der Jahre 2005-2006 (**Tab. 1**). Die Fossilien der Fundstellen Salzgitter-Lebenstedt und Warendorf wurden an der Fachhochschule RheinAhrCampus in Remagen mit einem Philips-CT-Secura-Scanner aufgenommen. Hinzu kamen archäologische Objekte aus organischem Material der mittelpaläolithischen Fundstellen Salzgitter-Lebenstedt, Rhede, Balver Höhle, Ochtendung (**Abb. 2b**) und Duisburg (**Tab. 2**). Die Fossilien der Fundstellen Hunas, Hohlenstein-Stadel sowie der Sesselfelsgrötte wurden an der Fachhochschule Aalen mit einem RayScan 200 (Wälischmiller) eingescannt. Auch hier konnten zusätzlich archäologische Objekte der Fundstellen Bockstein, Hohlenstein und Vogelherd aufgenommen werden (**Tab. 2**). Schließlich wurden die zahlreichen Neandertalerfossilien der Fundstelle Weimar-Ehringsdorf am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig mit einem BIR-Scanner digitalisiert. Somit liegt nun die umfangreichste Sammlung an hochauflösenden digitalen Daten von Neandertalerfunden² für den europäischen Raum vor (**Tab. 1**), die durch die Projektpartner in Belgien (Semal u.a. 2005), Frankreich und Kroatien erheblich erweitert wird.

Fundort	Funde	Verbleib	X-Y-Auflösung (mm)	Z-Auflösung (mm)	Scanner
Balver Höhle ^a	1 Knochenspitze und 4 weitere organische Artefakte	(1)	0,234	1,000	(A)
Balver Höhle	Knochenretuscheur	(1)	0,156	1,000	(A)
Bockstein	Wirbel eines Wolfs mit möglicher Durchbohrung	(2)	0,148	0,148	(B)
Bockstein	Metatarsale eines Wolfs mit möglicher Durchbohrung	(2)	0,148	0,148	(B)
Bockstein	Knochenretuscheur	(2)	0,148	0,148	(B)
Duisburg	angespitzte Mammutrippe	(3)	0,391	1,000	(A)
Große Grotte	Knochenspitze	(4)	0,108	0,108	(B)
Rhede	Faustkeil aus Mammutknochen	(5)	0,293	1,000	(A)
Salzgitter-Lebenstedt	15 bearbeitete Faunenreste (Rippen, Langknochen etc.)	(6)	0,850	1,000	(A)
Vogelherd	Knochenspitze	(4)	0,108	0,108	(B)

Tab. 2 CT-Scans von archäologischen Fundstücken. Verbleib: 1 Westfälisches Museum für Archäologie, Herne. – 2 Ulmer Museum. – 3 Kultur- und Stadthistorisches Museum Duisburg. – 4 Landesmuseum Württemberg, Stuttgart. – 5 Privatbesitz von Manfred Tangerding. – 6 Braunschweigisches Landesmuseum, Abt. Ur- und Frühgeschichte Wolfenbüttel. – Scanner: A Philips CT Secura, Fachhochschule RheinAhrCampus, Remagen. – B RayScan 200 (Wälischmiller), Fachhochschule Aalen. – ^a Die unveröffentlichten Knochenretuscheure sowie ein Knochenkern wurden freundlicherweise von Lutz Kindler (RGZM) aus seiner laufenden Forschungsarbeit zur Verfügung gestellt.

DIE MÖGLICHKEITEN VON NESPOS UND DER VISICORE SUITE

NESPOS ist bisher die einzige Online-Datenbank, die die verschiedenen Aspekte der Datenerhebung und -auswertung verknüpft. Als ein »advanced content management system« konzipiert, verbindet NESPOS Datenbank-, Kollaborations- und Visualisierungseigenschaften. Das System beruht auf der Open-Source-Software Confluence 1.4[®] von Atlassian Software Systems, die im Laufe des TNT-Projektes an die speziellen Bedürfnisse von Anthropologen und Archäologen angepasst wurde (Gröning / Kegler / Weniger 2006). An verschiedene Datenquellen angeglichen, kann die Datenbank unterschiedliche (archäologische, anthropologische und biologische) Daten speichern und durch eine erweiterte Suchfunktionalität in Tabellenform ausgeben. Dies beinhaltet auch spezielle Elemente wie CT- oder 3-D-Oberflächenscans von Neandertalerfossilien und Artefakten als auch zusätzliche Daten wie Literatur, Abbildungen oder Ergebnistabellen. Spezialisierte Eingabemasken strukturieren die Eingabe von Metadaten und bieten die Möglichkeit, auf bereits vorhandene Elemente zu verweisen (z.B. Ausgrabungskampagnen, Einzelfunde etc.). Inhaltliche Abfragen sind, neben einer einfachen Suchfunktionalität nach einzelnen Begriffen, auch durch die Kombination von Begriffen möglich.

Neben den vorgegebenen Feldern der Eingabemasken beinhaltet jedes NESPOS-Objekt ein »Wiki-Feld«, in dem der Nutzer zusätzliche Informationen in einem freien Textformat eingeben und so die bestehenden NESPOS-Objekte kommentieren kann. Eine Unterscheidung in private und öffentliche Räume, den »spaces«, erlaubt es zudem, nur einem bestimmten Benutzer oder einer Benutzergruppe den Zugang zu den Daten zu gewähren. Somit wird der unkontrollierten Verbreitung von unveröffentlichten Daten (CT-Scans, Manuskripten) vorgebeugt. Neben diesen Kernelementen bietet NESPOS zusätzliche Werkzeuge wie einen Benachrichtigungsmodus, falls bestimmte Objekte geändert wurden, oder den direkten Import von Literaturreferenzen (z.B. von PubMed) durch eine XML-Schnittstelle an.

NESPOS wurde in enger Kooperation mit dem belgischen Datenbankprojekt MARS (Multimedia Archaeological Research System) entwickelt, welches versucht, die wissenschaftlichen Sammlungen dreier Institute in einer interaktiven Datenbank zugänglich zu machen (Semal / Cornelissen / Cauwe 2004). Das RBINS bildete dabei die Schnittstelle zwischen den beiden Projektgruppen. Vom Beginn der Planungen an wurde

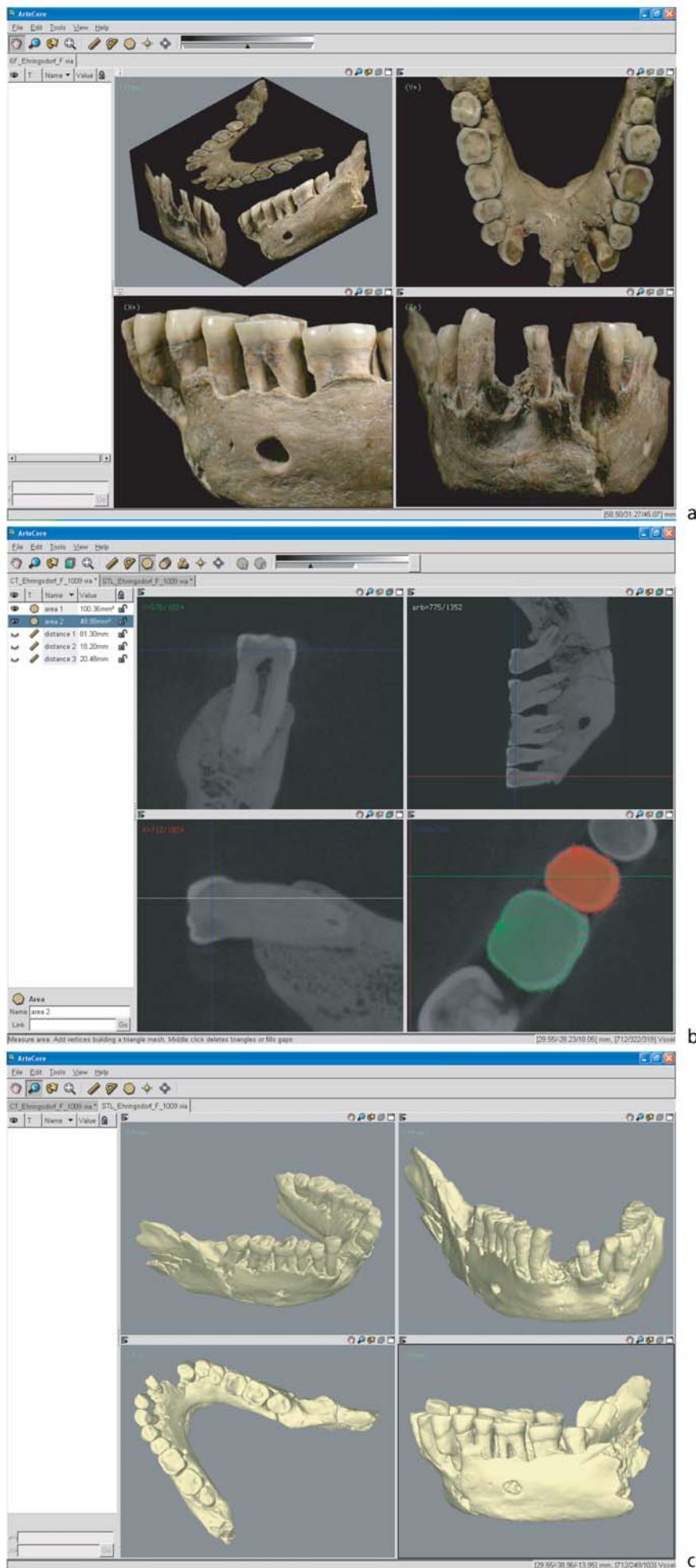


Abb. 3 NESPOS-Darstellungen am Beispiel des Ehringsdorfer Unterkiefers, Indiv. F (1009): a Programmfenster der Computerapplikation ArteCore; Darstellung des Unterkiefers als sechseitiger Würfel. – b CT-Scans des Objektes mit beispielhaften Messstrecken. – c 3-D-Rekonstruktion (STL-Modell) des Unterkiefers. – (Rekonstruktionen: Flora Gröning/NESPOS Society e.V. 2006; Photos: Jan Kegler mit freundl. Genehmigung des Thüringischen Landesmuseums Weimar).

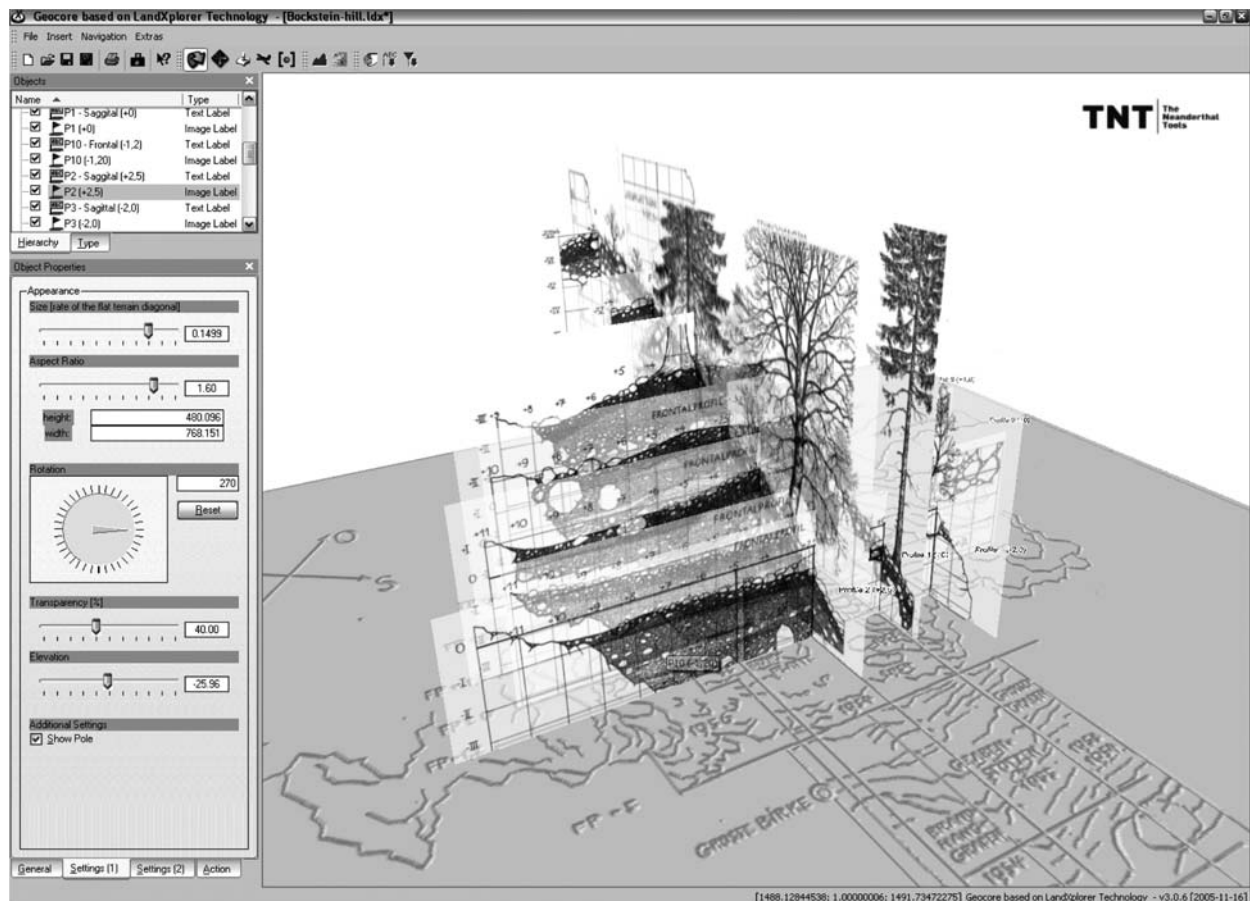


Abb. 4 Programmfenster der Computerapplikation GeoCore. Montage der Profile vom Bockstein (nach Wetzel 1958, verändert; Rekonstruktion: Jan Kegler/NESPOS Society e.V.).

so die Kompatibilität zwischen NESPOS und MARS angestrebt, um einen späteren Datenaustausch zu ermöglichen.

Die integrierte Visualisierungssoftware VISICORE Suite bietet dem NESPOS-Nutzer zwei grundlegende Anwendungsfelder für eine Echtzeit-3-D-Exploration: 1. die Applikation ArteCore für die Visualisierung von Fossilien und archäologischen Funden und 2. GeoCore, eine Anwendung zur Erstellung und Auswertung von 3-D-Oberflächenmodellen von Fundstellen. Obwohl bereits in Bezug auf die Visualisierungseigenschaften ähnliche Applikationen existieren, ist die VISICORE Suite als integraler Bestandteil einer Online-Datenbank und Kollaborationsplattform einmalig. Hohe Lizenzkosten entfallen, da die Installation im Nutzungsrecht für NESPOS enthalten ist. ArteCore ist in der Lage, Schichtbilddatensätze von CT-Scannern, Polygonmodelle sowie Einzelbilder zu importieren, die zu sechsseitigen Modellen montiert werden können (Abb. 3a)³. Eine wesentliche Funktion von ArteCore ist die Segmentation: Dabei wird auf der Basis der zweidimensionalen CT-Schichtbilder (Abb. 3b) ein 3-D-Oberflächenmodell eines Fundes erzeugt (Abb. 3c). Dies geschieht entweder durch die Auswahl eines Dichtebereiches (»Schwellenwertsegmentation«) oder durch manuelle Segmentierung. Letztere bietet z.B. die Möglichkeit, Sedimente von fossilen Knochen virtuell zu entfernen. ArteCore bietet sowohl die interaktive Echtzeit-Exploration der Datensätze an als auch eine Reihe von morphometrischen Werkzeugen. So lassen sich Entfernungen, Winkel, Oberflächen und Volumina messen wie auch »landmarks« setzen. Die Messergebnisse und die 3-D-Koordinaten der Messpunkte und »landmarks« können exportiert und mit weiteren Applikationen wie z.B. Statistikprogrammen

oder Anwendungen der Geometrischen Morphometrie verarbeitet werden. Durch den Austausch dieser Werte via NESPOS ist eine kollaborative Untersuchung eines Fundes möglich, und es wird eine neue Qualität der Reproduzierbarkeit wissenschaftlicher Ergebnisse geschaffen.

Die drei Visualisierungsebenen von GeoCore können kurz wie folgt zusammengefasst werden: zweidimensionale Kartierung von Fundstellen, Erstellung dreidimensionaler Modelle von Fundplatzumgebungen sowie Erstellung von dreidimensionalen virtuellen Ausgrabungsarealen (**Abb. 4**). Die zweidimensionale Kartierung archäologischer Fundstellen auf Blankokarten bietet die Möglichkeit, die Ergebnisse einer erweiterten Suche direkt zu kartieren. Eine große Datenbank von digitalisierten Karten mit Ausschnitten aus Eurasien erlaubt es, einzelne Regionen im Detail darzustellen; zusätzlich werden die Fundpunkte durch Hyperlinks wieder mit NESPOS verbunden. Durch 3-D-Oberflächenmodelle kann die Fundplatzumgebung als Anhaltspunkt für die relative Positionierung und Orientierung in der Landschaft in ein Landschaftsmodell projiziert werden. Ein solches Modell lässt sich nutzen, um die ursprüngliche Position geologischer oder archäologischer Profile zu rekonstruieren. Schließlich – falls dreidimensionale Koordinaten von Einzelfunden vorliegen – können diese in Form von Punktkartierungen visualisiert werden.

Die Nutzung von NESPOS wie auch der Anwendungen von VISICORE Suite ist für Mitglieder der NESPOS Society e.V. limitiert. Die Literaturdatenbank sowie einleitende Informationen zu den Fundstellen sind für alle interessierten Nutzer des Internets zugänglich.

JURISTISCHE ASPEKTE DES DATENTRANSFERS

Die Zunahme der Datenmenge in den virtuellen Datenbanken, seien es nun virtuelle Fossilien oder Artefakte, macht die Regelung von Urheberrechten zu einem zentralen Anliegen. Nutzungsregeln, die für Bildmaterial und Forschungsergebnisse gelten, müssen selbstverständlich auch auf digitale Daten angewandt werden. Einerseits stellt die Erfassung von hochauflösenden Datensätzen und digitalen Bildern eine Alternative zur Analyse von Originalen dar und bietet auch Museen neue Möglichkeiten der Präsentation. Andererseits besteht die Gefahr, dass die in NESPOS gespeicherten CT-Daten und 3-D-Modelle dazu genutzt werden, stereolithographische Kopien der Funde herzustellen und sie in Form von Abgüssen für kommerzielle Zwecke zu vervielfältigen. Eine Datenerhebung erfordert nicht nur einen beträchtlichen Zeitaufwand, sondern in der Regel auch erhebliche Forschungsmittel. Daher verpflichten sich alle NESPOS-Mitglieder in einer schriftlichen Erklärung, die in der NESPOS-Satzung definierten Urheberrechte zu schützen. Um eine maximale Transparenz bezüglich der Nutzung der Daten zu schaffen, sind drei Zugangsebenen zu hochauflösenden Datensätzen definiert: direkter Zugang für alle registrierten NESPOS-Nutzer (Ebene 1), Freigabe der Datensätze nach Anfrage beim Administrator (Ebene 2), Freigabe der Datensätze durch den Administrator nach Zustimmung des Eigentümers der Originalfunde (Ebene 3). Das Urheberrecht verbleibt grundsätzlich bei der Institution, bei der die Originalfunde verwahrt werden.

VORAUSSICHTLICHER NUTZEN UND AUSBLICK

Der größte Vorteil einer großen Datenbank digitalisierter Neandertaler-Fossilien und -Artefakte ist die Unabhängigkeit von den Originalfunden. Beobachtungen und Messdaten an virtuellen Objekten sind nachweislich glaubwürdig und besitzen einen hohen Informationsgehalt (Weber 2001). Durch die hochauflösenden Scans, die in NESPOS archiviert werden, ist eine individuelle Untersuchung der Originalfunde durch einen Wissenschaftler in vielen Fällen nicht mehr notwendig. Dadurch werden zum einen die empfindlichen Ori-

nale geschont, zum anderen sind – wie bereits oben erwähnt – die Daten schnell international verfügbar. Eine umfassende Datenbank kann aber nur in Kooperation mit vielen Partnern, die ihre Rohdaten der wissenschaftlichen Gemeinschaft zur Verfügung stellen, weiter wachsen.

Wie die aktuelle Entwicklung zeigt, werden sich zukünftige Arbeiten in der Paläoanthropologie und Archäologie immer mehr auf die Nutzung moderner EDV-Technologien stützen. Neue Technologien unterstützen den Informationsaustausch über Kollaborations- und Diskussionsforen. Die Nutzung von vereinigten Visualisierungs- und Analysewerkzeugen wie ArteCore trägt zur Nachhaltigkeit und zur Reproduzierbarkeit der Datenerhebung bei. Prähistorische Quellen haben eine individuelle Geschichte und damit eine hohe Interpretationsvarianz. Gerade aus diesem Grund sind Diskussionen und Informationsaustausch unter den Wissenschaftlern ein wichtiges Mittel der Datenanalyse. NESPOS führt die vorhandenen Daten zusammen und bietet der Forschung eine gemeinsame Kollaborationsplattform an. Auf dieser Basis einer transparent geführten Datenerhebung und eines internationalen Austauschs soll eine Intensivierung der Forschung bei gleichzeitiger Konservierung der wenigen Originale gelingen.

Neben den fossilen Menschenresten wird NESPOS im Rahmen des von der Europäischen Union geförderten EVAN-Projektes (www.evan.at) seinen Bestand um weiteres fossiles Menschenmaterial sowie um rezente Vergleiche, z.B. Daten von modernen Menschen, nicht-menschlichen Primaten und anderen Säugetieren, erweitern. Diese Datenbasis wird vergleichendes Material aus verschiedenen Regionen der Welt umfassen und somit eine wichtige Referenzdatenbank für die moderne Anthropologie schaffen. Die Daten stehen jedoch zunächst nur den Mitgliedern des EVAN-Netzwerkes zur Verfügung. Schließlich wird die Sammlung von weiteren Datenquellen wie Artefakten, von Mikro- und Makrostratigraphie archäologischer Fundstellen, einzelnen Abbildungen und zuletzt durch digitalisierte Literatur ein weit gefächertes Angebot für Archäologen und Anthropologen darstellen. Insbesondere sehr alte, nicht mehr erhältliche Literatur wird online zur Verfügung stehen. Durch die kontinuierliche Datenpflege von Wissenschaftlern ist es möglich, aktuelle Forschungen über die NESPOS-Plattform miteinander auszutauschen und somit zu intensivieren.

Im Dezember 2005 wurde in Mettmann die NESPOS Society e.V. gegründet, welche für den Zugang und die Wahrung des NESPOS-Systems verantwortlich ist. Ein voller Zugang zum System ist mit einer Mitgliedschaft in dieser Gesellschaft und einem jährlichen Beitrag verbunden, damit die Kosten für die Unterhaltung des Systems gedeckt werden können. Das Ziel lautet, innerhalb der nächsten Jahre etwa 150 internationale Institutionen zu gewinnen, die an der Neandertalerforschung teilhaben, um so ein weltweites Netzwerk zur Erforschung des Neandertalers zu schaffen.

Anmerkungen

- 1) »Wiki« ist eine im Internet verfügbare Seitensammlung, die von den Benutzern nicht nur gelesen, sondern auch online geändert werden kann. Der Name stammt von »wikiwiki«, dem hawaiianischen Wort für »schnell«. »Wikis« ähneln damit Content-Management-Systemen, welche eine gemeinschaftliche Erstellung und Bearbeitung von Text- und Multimedia-Dokumenten (Content) ermöglichen und organisieren (nach <http://de.wikipedia.org/wiki/Wiki> vom 25. 7. 2007).
- 2) Die Reste des namensgebenden Fossils sowie die Neufunde der Jahre 1997 und 2000 wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes der Eberhard Karls Universität Tübingen und des Rheinischen LandesMuseum Bonn (Schmitz 2006a) eingescannt. Die Daten sollen, wenn möglich, zu einem späteren Zeitpunkt in die NESPOS-Datenbank integriert werden.
- 3) Die Neandertalerüberreste von Weimar-Ehringsdorf wurden im Frühjahr 2006 am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig eingescannt. Für die Möglichkeit, das Daten- und Bildmaterial verwenden zu dürfen, danken die Autoren an dieser Stelle herzlich dem Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens in Weimar, sowie dem MPI in Leipzig. Darüber hinaus möchten die Autoren auch den übrigen Leihgebern (vgl. Tab. 1-2) für die Bereitstellung der Objekte herzlich danken. Dem Hasso-Plattner-Institut (Fachgebiet Computergraphische Systeme), Potsdam, sowie der Art+COM AG, Berlin, sei für die Bereitstellung einer Lizenz für die Anwendung VISICORE Suite herzlich gedankt. Digisens S.A., Le Bourget-du-Lac (Frankreich), stellte freundlicherweise die schematische Abbildung zum Aufbau einer CT-Anlage zur Verfügung.

Literatur

- Friedrich 1995: Ch. R. Friedrich, 100 Jahre Röntgenstrahlen. Erster Nobelpreis für Physik. *Materialwiss. u. Werkstofftechnik* 26, 1995, 598-607.
- Gorjanovic-Kramberger 1902: D. Gorjanovic-Kramberger, Der paläolithische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina in Kroatien. *Mitt. Anthr. Ges. Wien* 32, 1902, 187-207.
- Gröning 2003: F. Gröning, Zur endo- und intracranialen Variabilität der Frontalregion beim archaischen und modernen *Homo sapiens* in Afrika und Europa [Magisterarbeit, Universität Hamburg 2003].
- Gröning / Kegler / Weniger 2006: F. Gröning / J. F. Kegler / G.-Ch. Weniger, TNT – The Neanderthal Tools: Providing an Online Database and Collaboration Platform for Neanderthal Research. In: 10. Internationale Tagung »Kulturelles Erbe und Neue Technologien«, Wien 2005 (Wien 2006) 1-7.
- Harvati 2003: K. Harvati, Quantitative analysis of Neanderthal temporal bone morphology using 3-D geometric morphometrics. *Am. Journal Physical Anthr.* 120, 2003, 323-338.
- 2004: K. Harvati, 3-D geometric morphometric analysis of temporal bone landmarks in Neanderthals and modern humans. In: A. M. T. Elewa (Hrsg.), *Morphometrics, Applications in Biology and Paleontology* (Berlin 2004) 245-258.
- Kaulich / Groß 1987: B. Kaulich / J. Groß, Rißzeitliche Primatenreste aus der Höhlenruine von Hunas. *Arch. Jahr Bayern* 1986 (1987), 29-31.
- Kunter / Wahl 1992: M. Kunter / J. Wahl, Das Femurfragment eines Neandertalers aus der Stadelhöhle des Hohlensteins im Lonetal. *Fundber. Baden-Württemberg* 17, 1992, 111-124.
- Nicholson / Harvati 2006: E. Nicholson / K. Harvati, Quantitative Analysis of Human Mandibular Shape Using Three-Dimensional Geometric Morphometrics. *Am. Journal Physical Anthr.* 131, 2006, 368-383.
- Olejniczak u.a. 2006: A. J. Olejniczak / T. M. Smith / R. Macchiarelli / A. Mazurier / L. Bondioli / A. Rosas / J. Fortea / M. de la Rasilla / A. García-Taberero / M. M. Skinner / J.-J. Hublin, Enamel volume and thickness in Neanderthal molars: a microtomographic investigation. *Terra Nostra* 2006/2, 128-129.
- Orschiedt 2000: J. Orschiedt, Germany. Catalogue of Fossil Hominids. An up-date 10 (Brüssel 2000).
- Ponce de Léon / Zollikofer 1999: M. S. Ponce de Léon. / C. P. E. Zollikofer, New evidence from Le Moustier 1: Computer-assisted reconstruction and morphometry of the skull. *Anatomical Record* 254, 1999, 474-489.
- 2001: M. S. Ponce de Léon / C. P. E. Zollikofer, Neanderthal cranial ontogeny and its implications for late hominid diversity. *Nature* 412, 2001, 534-537.
- Rathgeber 2006: Th. Rathgeber, Fossile Menschenreste aus der Sesselfelsgrötte im unteren Altmühltal (Bayern, Bundesrepublik Deutschland). *Quartär* 53/54, 2006, 33-59.
- Schmitz 2006a: R. W. Schmitz, Aktuelle Forschungen am Neandertaler von 1856 und die Wiederentdeckung seiner Fundstelle. In: G. Uelsberg (Hrsg.), *Roots. Wurzeln der Menschheit* (Mainz 2006) 117-122.
- 2006b: R. W. Schmitz (Hrsg.), *Neanderthal 1856-2006*. Rhein. Ausgr. 58 (Mainz 2006).
- Schmitz / Thissen 2000: R. W. Schmitz / J. Thissen, First archaeological finds and new human remains at the rediscovered of the Neanderthal type specimen. In: J. Orschiedt / G.-C. Weniger (Hrsg.), *Neanderthals and Modern Humans – Discussing the Transition: Central and Eastern Europe from 50.000-30.000 B.P.* *Wiss. Schr. Neanderthal Mus.* 2 (Mettmann 2000) 267-274.
- Seidler u.a. 1997: H. Seidler / D. Falk / C. Stringer / H. Wilfing / G. B. Müller / D. zur Nedden / G. W. Weber / W. Recheis / J.-L. Arsuaga, A comparative study of stereolithographically modelled skulls of Petralona and Broken Hill: implications for future studies of middle Pleistocene hominid evolution. *Journal Human Evolution* 33, 1997, 691-703.
- Semal / Cornelissen / Cauwe 2004: P. Semal / E. Cornelissen / N. Cauwe, MARS: Multimedia Archaeological Research System. *Notae Praehist.* 24, 2004, 203-208.
- Semal u.a. 2004: P. Semal / S. Kirchner / R. Macchiarelli / P. Mayer / G.-Ch. Weniger, TNT: The Neanderthal Tools. In: Y. Cain / F. Chrysanthou / N. Niccolussi / N. Silberman (Hrsg.), *VAST 2004 The 5th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage*, Brüssel 2004 (Aire-la-Ville 2004) 1-2.
- Semal u.a. 2005: P. Semal / M. Toussaint / B. Maureille / H. Rougier / I. Crevecoeur / A. Balzeau / L. Bouchneb / S. Louryan / N. de Clerck / L. Rausin, Numérisation des restes humains néanderthaliens belges. *Préservation patrimoniale et exploitation scientifique*. *Notae Praehist.* 25, 2005, 25-38.
- Spoor / Jeffery / Zonneveld 2000a: F. Spoor / N. Jeffery / F. Zonneveld, Imaging skeletal growth and evolution. In: P. O'Higgins / M. Cohn (Hrsg.), *Development, growth and evolution: implications for the study of the hominid skeleton* (London 2000) 123-162.
- 2000b: F. Spoor / N. Jeffery / F. Zonneveld, Using diagnostic radiology in human evolutionary studies. *Journal Anatomy* 197, 2000, 61-76.
- Spoor u.a. 2003: F. Spoor / J.-J. Hublin / M. Braun / F. Zonneveld, The bony labyrinth of Neanderthals. *Journal Human Evolution* 44, 2003, 141-165.
- Street / Terberger / Orschiedt 2006: M. Street / Th. Terberger / J. Orschiedt, A critical review of the German Paleolithic hominin record. *Journal Human Evolution* 51, 2006, 551-579.
- Thompson / Illerhaus 1998: J. L. Thompson / B. Illerhaus, A new reconstruction of the Le Moustier 1 skull and investigation of internal structures using 3-D- μ CT data. *Journal Human Evolution* 35, 1998, 647-665.
- Vlček 1993: E. Vlček, Fossile Menschenfunde von Weimar-Ehringsdorf. *Weimarer Monogr. Ur- u. Frühgesch.* 30 (Stuttgart 1993).
- Walkhoff 1903: F. O. Walkhoff, Sechste Lieferung: die diluvialen menschlichen Kiefer Belgiens und ihre pithekoiden Eigenschaften. In: E. Selenka, *Menschenaffen (Anthropomorphae)*. Studien über Entwicklung und Schädelbau (Wiesbaden 1903) 373-415.
- Weber 2001: G. W. Weber, Virtual Anthropology (VA): A call for Glasnost in Palaeoanthropology. *Anatomical Record* 265, 2001, 193-201.
- Wetzel 1958: R. Wetzel, Die Bocksteinschmiede mit dem Bocksteinloch, der Brandplatte und dem Abhang, sowie der Bocksteingrotte 1 (Stuttgart 1958).
- Zelditch u.a. 2004: M. L. Zelditch / D. L. Swiderski / H. D. Sheets / W. L. Fink, *Geometric Morphometrics for Biologists: A Primer* (New York 2004).

Zusammenfassung / Abstract / Résumé

Die digitale Welt der Neandertaler – NESPOS, ein Online-Archiv für die Neandertalerforschung

Das europäische Projekt »TNT – The Neanderthal Tools« hatte das Ziel, alle Informationen zum Neandertaler in einer interaktiven Datenbank zu vereinen. Als wissenschaftliches Ergebnis ist die Internet-Datenbank NESPOS (Neanderthal Studies Professional Online Service) entstanden. Sie bietet als erster weltweit erreichbarer Internetservice die Möglichkeit, digitale Daten zum Neandertaler zu sammeln und zu archivieren. Sie dient als Kollaborationsplattform für Wissenschaftler, die mit aktuellen digitalen Daten menschlicher Fossilien und archäologischer Funde aus organischem Material arbeiten. Die Digitalisierung der deutschen Neandertalerfossilien und ihre Bereitstellung in NESPOS stellen einen ersten Schritt hinsichtlich dieser wissenschaftlichen Kollaboration dar.

The digital world of Neanderthals – NESPOS, an online archive for Neanderthal research

The EU-funded project »TNT – The Neanderthal Tools« aimed to collect all information about Neanderthals in an interactive database. The result was the set-up of the scientific online database NESPOS (Neanderthal Studies Professional Online Service). This platform is the first worldwide accessible internet service for palaeoanthropologists and archaeologists that provides the opportunity to collect and archive digital data of Neanderthals. It is also a platform for collaboration for scientists who work with state-of-the-art digital data of human fossils and organic artefacts. The digitalisation of German Neanderthal fossils as well as making these data available through the NESPOS platform is the first step to more collaboration in Neanderthal research. *(Flora Gröning)*

Le monde numérique des Néandertaliens – NESPOS, des archives en ligne pour l'étude de l'homme de Néandertal

Le projet »TNT – The Neanderthal Tools«, financé par l'UE, avait pour objectif de réunir toutes les informations liées aux Néandertaliens dans une base de données interactive. Il a débouché sur la mise en place de la base de données interactive NESPOS (Neanderthal Studies Professional Online Service). Cette plate-forme est le premier service en ligne destiné aux paléoanthropologues et archéologues, accessible dans le monde entier, qui permette de collecter et d'archiver des données numériques sur les Néandertaliens. Il s'agit également d'une plate-forme de collaboration entre scientifiques qui leur permet de travailler avec des données numériques de pointe sur les fossiles humains et les vestiges archéologiques en matière organique. La numérisation des fossiles Néandertaliens allemands, ainsi que leur mise à disposition via la plate-forme NESPOS est le premier pas vers une plus grande collaboration dans les recherches sur les Néandertaliens. *(Priscilla Bayle et Claire Letourneux)*

Schlüsselwörter / Keywords / Mots clés

Neandertaler / Anthropologie / Archäologie / Computertomographie / NESPOS / TNT-Projekt
Neanderthal man / anthropology / archaeology / computer tomography / NESPOS / TNT-project
L'homme de Néandertal / anthropologie / archéologie / tomographie sur ordinateur / NESPOS / projet TNT

Flora Gröning
Jan F. Kegl
Gerd-Christian Weniger
Neanderthal Museum
Talstr. 300
40822 Mettmann
flora.groening@palaeo.eu
jf.kegler@web.de
weniger@neanderthal.de

INHALTSVERZEICHNIS

Flora Gröning, Jan F. Kegler, Gerd-Christian Weniger, Die digitale Welt der Neandertaler – NESPOS, ein Online-Archiv für die Neandertalerforschung	321
Felix Hillgruber, Das mittelpaläolithische Werkzeugspektrum der Fundstelle Neandertal	335
Susanne C. Feine, Neandertal – dreidimensionale Auswertung der fundführenden Sedimente mit GoCAD und typologische Ansprache des jungpaläolithischen Gerätespektrums.	347
Dieter Kaufmann, »Schöninger«, »Schiepziger« oder »Salzmünder Gruppe«? Neue ¹⁴ C-Daten zum Übergang vom älteren zum jüngeren Mittelneolithikum in Mitteldeutschland	365
Ross H. Cowan, An important Italic helmet rediscovered	379
Miklós Szabó, Lórinç Timár, Dániel Szabó, La basilique de Bibracte – Un témoignage précoce de l'architecture romaine en Gaule centrale.	389
Peter Haupt, Ines Klenner, Martin Schönfelder, Prospektionen im Umfeld des Oppidums Bibracte (Burgund) – Ein Vorbericht	409
Peter Gamper, <i>Tiberius ac Noricos imperio nostro armis subiunxit</i> – Neue Erkenntnisse zur römischen Besetzung Noricums durch die Grabungskampagne 2005 auf der Gurina	421
Norbert Hanel, Ein Terra-Sigillata-Gefäß des Sariva aus der Werkstatt des L. Tettius in Arezzo – Zeugnis der römischen Okkupation Germaniens auf dem Fürstenberg bei Xanten	441
Lutz Grunwald, Friesische Sceattas als Schlüssel zur Lösung? Anmerkungen zur Chronologie der jüngeren Merowingerzeit im Mittelrheingebiet.	447
Birgitta Hulthén, Torbjörn Brorsson, Viking Age and early medieval pottery in Western Russia.	457

BESTELLUNG DES ARCHÄOLOGISCHEN KORRESPONDENZBLATTS

Das Archäologische Korrespondenzblatt versteht sich als eine aktuelle wissenschaftliche Zeitschrift zu Themen der vor- und frühgeschichtlichen sowie provinzialrömischen Archäologie und ihrer Nachbarwissenschaften in Europa. Neben der aktuellen Forschungsdiskussion finden Neufunde und kurze Analysen von überregionalem Interesse hier ihren Platz. Der Umfang der Artikel beträgt bis zu 20 Druckseiten; fremdsprachige Beiträge werden ebenfalls angenommen. Unabhängige Redaktoren begutachten die eingereichten Artikel.

Kontakt für Autoren: **korrespondenzblatt@rgzm.de**

Abonnement beginnend mit dem laufenden Jahrgang; der Lieferumfang umfaßt 4 Hefte pro Jahr; ältere Jahrgänge auf Anfrage; Kündigungen zum Ende eines Jahrganges.

Kontakt in Abonnement- und Bestellangelegenheiten: **verlag@rgzm.de**

Preis je Jahrgang (4 Hefte) für Direktbezieher 16,00 € + Versandkosten (z. Z. Inland 5,50 €, Ausland 12,70 €)

HIERMIT ABONNIERE ICH DAS ARCHÄOLOGISCHE KORRESPONDENZBLATT

Name, Vorname _____

Straße, Nr. _____

PLZ, Ort _____

Sollte sich meine Adresse ändern, erlaube ich der Deutschen Bundespost, meine neue Adresse mitzuteilen.

Datum _____ Unterschrift _____

Ich wünsche folgende Zahlungsweise (bitte ankreuzen):

- Bequem und bargeldlos durch Bankabbuchung (innerhalb von Deutschland)

Konto-Nr. _____ BLZ _____

Geldinstitut _____

Datum _____ Unterschrift _____

- Durch sofortige Überweisung nach Erhalt der Rechnung (Deutschland und andere Länder)

Ausland:

Nettopreis	net price	prix net	16,00 €
Versandkosten	postage	frais d'expédition	12,70 €
Bankgebühren	bank charges	frais bancaires	7,70 €

Bei Verwendung von Euro-Standardüberweisungen mit IBAN- und BIC-Nummer entfallen unsere Bankgebühren (IBAN: DE 08 5519 0000 0020 9860 14; BIC: MVBM DE 55), ebenso wenn Sie von Ihrem Postgirokonto überweisen oder durch internationale Postanweisung zahlen.

Das Römisch-Germanische Zentralmuseum ist nicht umsatzsteuerpflichtig und berechnet daher keine Mehrwertsteuer.

If you use the European standard money transfer with IBAN- and BIC-numbers there are no bank charges from our part (IBAN: DE 08 5519 0000 0020 9860 14; BIC: MVBM DE 55). This is also the case if you transfer the money from a Post office current account or with an international Post office money order.

The Römisch-Germanische Zentralmuseum does not pay Sales Tax and therefore does not charge VAT (Value Added Tax).

L'utilisation de virement SWIFT avec le numéro IBAN et SWIFT supprime nos frais bancaires (IBAN:

DE 08 5519 0000 0020 9860 14; SWIFT: MVBM DE 55); ils peuvent aussi être déduits en cas de règlement postal sur notre CCP (compte courant postal) ou par mandat postal international.

Le Römisch-Germanische Zentralmuseum n'est pas imposable à la taxe sur le chiffre d'affaires et ne facture aucune TVA (taxe à la valeur ajoutée).

Senden Sie diese Abo-Bestellung bitte per Fax an: 0049 (0) 61 31 / 91 24 199

oder per Post an:

Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte,
Archäologisches Korrespondenzblatt, Ernst-Ludwig-Platz 2, 55116 Mainz, Deutschland

NEUERSCHEINUNG

Barbara Pferdehirt (Hrsg.)

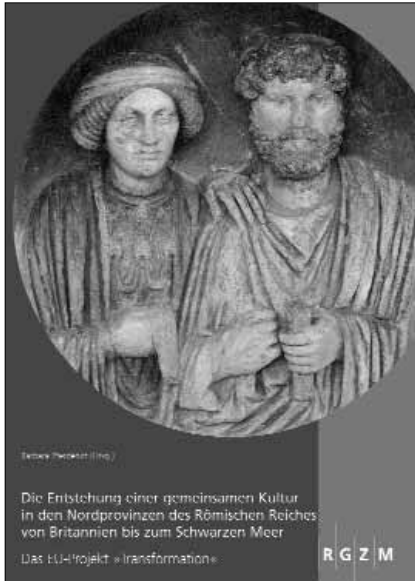
Die Entstehung einer gemeinsamen Kultur in den Nordprovinzen des Römischen Reiches von Britannien bis zum Schwarzen Meer

Das EU-Projekt »Transformation«

Die Beziehungen der Regionen nördlich der Alpen mit dem Mittelmeerraum beschränkten sich in vorgeschichtlicher Zeit vornehmlich auf die Führungsschichten. Erst mit der römischen Eroberung der Gebiete nördlich der Alpen von Britannien bis zum Schwarzen Meer kamen erstmals alle sozialen Schichten der dort ansässigen Bevölkerung in engen Kontakt mit einer mediterranen Hochkultur.

Abhängig von den jeweiligen kulturellen Traditionen wurde die mediterrane Lebensweise in den einzelnen Provinzen in unterschiedlicher Weise übernommen, führte aber gleichzeitig zu einer langfristigen Integration der verschiedenen Völkerschaften in den römischen Staat.

Diesen Prozess der Verschmelzung mediterraner und einheimischer Traditionen zu einer europäischen Kultur von Großbritannien bis Bulgarien in den ersten zwei Jahrhunderten nach Christus darzustellen, war Ziel eines internationalen Projektes mit 13 europäischen Partnern, das von 2004 bis 2007 im Rahmen des Programms »Kultur 2000« von der Europäischen Kommission mit über 800 000 Euro finanziell unterstützt wurde und vom Museum für Antike Schifffahrt des Römisch-Germanischen Zentralmuseums initiiert und koordiniert wurde.



Mosaiksteine. Forschungen am RGZM
Band 3 (2007)
47 S., 140 meist farbige Abb.
ISBN 978-3-88467-112-2
15,- €

DEMNÄCHST ERSCHEINEN:

Brigitte Cech

Spätmittelalterliche bis frühneuzeitliche Edelmetallgewinnung in den Hohen Tauern

Montanarchäologische Forschungen im Bockhartrevier,
Gasteiner Tal (Bundesland Salzburg)
Mit einem Beitrag von Georg Walach

Monographien des RGZM Bd. 70
ISBN 978-3-88467-113-9

Thomas Zimmermann

Die ältesten kupferzeitlichen Bestattungen mit Dolchbeigabe

Archäologische Untersuchungen in ausgewählten
Modellregionen Alteuropas

Monographien des RGZM Bd. 71
ISBN 978-3-88467-114-6

Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz

Ernst-Ludwig-Platz 2 · 55116 Mainz · Tel.: 0 61 31/91 24-0 · Fax: 0 61 31/91 24-199
E-Mail: verlag@rgzm.de · Internet: www.rgzm.de

Neuerscheinungen

Monographien des RGZM

A. Frey

Gürtelschnallen westlicher Herkunft im östlichen Frankenreich

Band 66 (2006); 395 S., 105 Abb., 37 Karten
ISBN 978-3-88467-099-6

€ 65,-

R. Bockius

Die spätrömischen Schiffswracks aus Mainz

Schiffsarchäologisch-technikgeschichtliche Untersuchung spätantiker Schiffsfunde vom nördlichen Oberrhein

Band 67 (2006); 322 S., 74 Abb., 80 Taf., 9 Beilagen
ISBN 978-3-88467-102-3

€ 92,-

G. Scharrer-Liška

Die hochmittelalterliche Grafitkeramik in Mitteleuropa und ihr Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte

Band 68 (2007); 191 S., 42 Abb., 76 z.T. farbige Taf.
ISBN 978-3-88467-109-2

€ 90,-

M. Sensburg

Die räumliche Organisation der Konzentration Ila von Gönnersdorf

Band 69 (2007); 231 S., 113 z.T. farbige Abb., 1 Beil.
ISBN 978-3-88467-110-8

€ 64,-

Kataloge Vor- und Frühgeschichtlicher Altertümer

M. Vogt

Spangenhelme. Baldenheim und verwandte Typen

Band 39 (2006); 322 S., 108 Abb., 59 Taf.,
8 Farbtaf., 22 Beilagen

ISBN 978-3-88467-100-9

€ 90,-

Th. Zimmermann

Die bronze- und früheisenzeitlichen Troiafunde der Sammlung Heinrich Schliemann im Römisch-Germanischen Zentralmuseum

Band 40 (2006); 114 S., 15 Abb., 40 Taf.
ISBN 978-3-88467-104-7

€ 40,-

RGZM – Tagungen

A. Belmont u. F. Mangartz (Hrsg.)

Mühlsteinbrüche. Erforschung, Schutz und Inwertsetzung eines Kulturerbes europäischer Industrie (Antike-21. Jahrhundert)

Band 2 (2006); 262 S., 158 Abb., 11 Farbtaf.
ISBN 978-3-88467-105-4

€ 40,-

Mosaiksteine. Forschungen am RGZM

F. Daim (Hrsg.)

Heldengrab im Niemandsland. Ein frühungarischer Reiter aus Niederösterreich

Band 2 (2. Aufl. 2007); 68 S., 78 meist farbige Abb.
ISBN 978-3-88467-106-1 (Sonderpreis an der Ausstellungskasse im RGZM und für Mitglieder € 13,-)

€ 16,50

Ausstellungskataloge

S. Gaudzinski-Windheuser, R. Höfer u. O. Jöris (Hrsg.)

Wie bunt war die Vergangenheit wirklich? Ganz Alt – die Archäologie des Eiszeitalters, umgesetzt von Otmar Alt. Eine ungewöhnliche Gegenüberstellung von jägerischer Archäologie und zeitgenössischer Kunst (2007); 103 S., 71 meist farbige Abb.

ISBN 978-3-88467-107-8 (Sonderpreis an der Ausstellungskasse und für Mitglieder € 13,50)

€ 18,-

Ältere Publikationen sind in der Regel ebenfalls noch lieferbar. Unser komplettes Publikationsverzeichnis finden Sie im Internet auf unserer Homepage (www.rgzm.de) oder können es beim **Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte, Ernst-Ludwig-Platz 2, 55116 Mainz, Tel.: 061 31/91 24-0, Fax: 061 31/91 24-199, E-Mail: verlag@rgzm.de**, kostenlos anfordern. Seinen Autoren gewährt der Verlag des RGZM einen Rabatt von i. d. R. 25% auf den Ladenpreis.

Römisch-Germanisches
Zentralmuseum
Forschungsinstitut für
Vor- und Frühgeschichte

R | G | Z | M