

## **Abstracts zum 2. Mitteldeutschen Archäologentag**

**Thema: Anthropologie, Isotopie und DNA –  
biographische Annäherung an namenlose  
vorgeschichtliche Skelette?**

## **Abstracts to the 2<sup>nd</sup> Archaeological Conference of Central Germany**

**Theme: Anthropology, Isotopy and DNA –  
Biographical Approach to Anonymous  
Prehistoric Skeletons?**

**Internationale Tagung in Halle (Saale)  
8.– 10. Oktober 2009**

**International Conference in Halle (Saale)  
October 8– 10, 2009**



***Veranstalter / Organizer:***

Landesamt für Denkmalpflege und  
Archäologie Sachsen-Anhalt  
Landesmuseum für Vorgeschichte  
Richard-Wagner-Straße 9  
06114 Halle (Saale)  
www.archlsa.de



Landesamt für Denkmalpflege  
und Archäologie Sachsen-Anhalt  
LANDESMUSEUM FÜR  
VORGESCHICHTE

***Organisation & Ansprechpartner / organisation & contact:***

Norma Literski M.A.  
E-Mail: [nliterski@lda.mk.sachsen-anhalt.de](mailto:nliterski@lda.mk.sachsen-anhalt.de)  
Telefon: +49 (0) 345 · 52 47 372

Franziska Knoll M.A.  
E-Mail: [fknoll@lda.mk.sachsen-anhalt.de](mailto:fknoll@lda.mk.sachsen-anhalt.de)  
Telefon: +49 (0) 345 · 52 47 401

***Unter Beteiligung von / with the participation of:***

Prähistorische Archäologie und Archäologie  
des Mittelalters und der Neuzeit  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Brandbergweg 23c  
06099 Halle (Saale)  
Telefon: +49 (0) 345 · 55 24 051



## AKTUALISIERTES TAGUNGSPROGRAMM

**Donnerstag 8. Oktober 2009** | **Thursday October 8, 2009**

Audimax (Universitätsplatz 1)

**18.30 Uhr Eröffnungsreden | 6.30 pm Inaugural Speeches**

Herr Dr. Gerold Letko, Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt  
Prof. Dr. Wulf Diepenbrock, Rektor der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Prof. Dr. Harald Meller, Landesarchäologe und Direktor des Landesmuseums für Vorgeschichte

**19.00 Uhr Festvortrag im Audimax | 7.00 pm Keynote Lecture in the Audimax**

Dr. Thomas Tütken (Universität Bonn)  
»Die Isotopenanalyse fossiler Skelettreste –  
Anwendungsmöglichkeiten in der Archäologie und Paläontologie«

anschließend Stehempfang im Audimax (Getränke & Snacks)  
followed by a welcome meeting in the Audimax (drinks & snacks)

**Freitag 9. Oktober 2009** | **Friday October 9, 2009**

Hörsaal XX im Melanchthonianum (Universitätsplatz 11)

**08.30 – 08.45 Begrüßung durch Landesarchäologe Prof. Dr. Harald Meller**

**Block 1 – Diskussionsleitung Prof. Dr. Kurt Alt**

**08.45 – 09.15 Dr. Susanne Hummel (Universität Göttingen)**  
»Die Skelette aus der Lichtensteinhöhle –  
Genetische Analysen beschreiben bronzezeitliches Leben«

**09.25 – 09.55 Dr. Ruth Bollongino (Universität Mainz)**  
»Ancient DNA from the Neolithic – Current State and Future Directions«

**10.10 – 10.40 Kaffeepause | coffee break**

**Block 2 – Diskussionsleitung Prof. Dr. Peter Horn**

**10.40 – 11.10 Prof. Dr. Walther Parson (Medizinische Universität Innsbruck / A)**  
»Die Weimarer Fürstengruft – Konnex Friedrich Schiller und russische Zarenfamilie«

**11.20 – 11.50 Dr. Wolfgang Haak (University of Adelaide/ AUS)**  
»Discovered in a Tender Embrace: the Nuclear Family from Eulau« –  
Challenges, Chances and Limitations of Ancient DNA Studies  
in Archaeology«

**12.00 – 12.30 Prof. Dr. Kurt Alt (Universität Mainz)**  
»Modelling the Past in Archaeology – Concepts and Key Factors!«

**12.40 – 14.10 Mittagspause | lunch**

**Block 3 – Diskussionsleitung Prof. Dr. Walther Parson**

**14.10 – 14.40 Dr. Wolfgang Müller (University of London / UK)**  
»Beyond the Iceman's Origin – Linking Laser-Ablation (MC)ICPMS and Tooth  
Enamel Histology for High-Resolution Palaeoenvironmental Reconstructions«

- 14.50 – 15.20 Prof. Dr. Peter Horn (Bayerische Staatssammlung / LMU München)  
»Isotopenuntersuchungen (H, C, N, O, S, Sr) an Geweben von Toten aus Jena (13. Jh. n. Chr.) und an Mumien und Grabbeigaben aus Nazca-Palpa, Südperu (1000 v. Chr. – 9. Jh. n. Chr.)«
- 15.30 – 16.00 Dr. Elke Kaiser, Claudia Gerling M.A., Christine Schuh M.A.  
(Freie Universität Berlin)  
»Mobilität und Migration im nördlichen Schwarzmeergebiet.  
Neue Ansätze mittels isotopechemischer und paläogenetischer Untersuchungen«

16.10 – 16.40 Kaffeepause | coffee break

**Block 4 – Diskussionsleitung Dr. Thomas Tütken**

- 16.40 – 17.10 Dr. Alistair W.G. Pike (University of Bristol / UK)  
»Human Mobility at the Micro Scale:  
Laser Ablation Sr Isotope Analysis of Teeth«
- 17.20 – 17.50 Corina Knipper M.A. (Universität Mainz)  
»Die räumliche Organisation der bandkeramischen  
Haustierwirtschaft anhand von Isotopenanalysen«

**ENTFÄLLT: Ph.D. Alex Bentley**

- 18.00 – 18.30 Prof. Dr. Hans-Rudolf Bork (Universität Kiel)  
»Geo- und bioarchäologische Analyse eines Siedlungshügels  
bei Niederröblingen«
- 18.30 – 19.15 Abschlussdiskussion | final discussion  
Diskussionsleitung Prof. Dr. Kurt Alt und Prof. Dr. Harald Meller

ab 20.00 Uhr | from 08.00 pm

Empfang im Landesmuseum für Vorgeschichte und Besichtigung der Dauerausstellung (mit Buffet)  
Meeting at the State Museum of Prehistory and visit to the permanent exhibition (with dinner)

**Samstag 10. Oktober 2009 | Saturday October 10, 2009**

9.00 – 11.00 Hörsaal des Landesmuseums  
Workshop zum Umgang mit potentiellem Probenmaterial bei Ausgrabungen. Die Veranstaltung richtet sich vor allem an Archäologen und wird praxisnah und anschaulich über Maßnahmen und Verhaltensweisen bei der Ausgrabung und Bergung von archäologischen Funden zur weiteren naturwissenschaftlichen Untersuchung informieren. Der Workshop findet unter Leitung von Prof. Kurt W. Alt (Universität Mainz) statt

11.00 – 11.30  
Prof. Dr. Rudolf Bork (Ökologiezentrum Universität Kiel) und  
Prof. Dr. Renate Gerlach (Rheinisches Amt für Bodendenkmalpflege)  
Ausblick auf den 3. Mitteldeutschen Archäologentag

12.00 Abfahrt zur Exkursion (vor dem Haupteingang des Landesmuseums)

## FESTVORTRAG

### **Die Isotopenanalyse fossiler Skelettreste – Anwendungsmöglichkeiten in der Archäologie und Paläontologie**

### **The Isotope Analysis of Fossil Skeletal Remains – Application Possibilities in Archaeology and Palaeontology**

Dr. Thomas Tütken

Steinmann Institut für Geologie, Mineralogie und Paläontologie,  
Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn,  
Poppelsdorfer Schloss, 53115 Bonn

In den letzten 30 Jahren hat die Isotopenanalyse an fossilen Skelettresten in der Archäologie und Paläontologie für die Rekonstruktion der Ernährungs- und Lebensweise sowie der Klima- und Umweltbedingungen vorzeitlicher Menschen und Tiere stark an Bedeutung gewonnen. Ermöglicht wurde dies durch den Fortschritt der analytischen Techniken und die Entwicklung neuer Massenspektrometer, welche es heute erlauben, mit relativ geringem Aufwand an kleinen Probemengen im Milligramm-Bereich Isotopenverhältnisse verschiedener Elemente präzise zu bestimmen.

Die Isotopenzusammensetzung von Elementen wie Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel, welche überwiegend in der Proteinmatrix von Knochen und Dentin gebunden sind, ermöglicht insbesondere die Rekonstruktion der Ernährungsweise. Die Isotopenzusammensetzung der in der Mineralphase von Knochen und Zähnen gebundenen Elemente Sauerstoff und Strontium erlaubt Aussagen zu den genutzten Trinkwasserquellen bzw. dem geologischen Untergrund der Nahrungsaufnahme und damit auch zur Mobilität von Tieren und Menschen. Die Isotopenanalyse weiterer essentieller Haupt- und Spurenelemente wie Calcium, Zink, Eisen, Kupfer und Magnesium wird in Zukunft das Anwendungspotential zur Rekonstruktion von physiologischen Prozessen und der Ernährungsweise von Wirbeltieren noch erweitern. Die kombinierte Analyse verschiedener Isotopensysteme ermöglicht dabei die beste Rekonstruktion der Lebens- und Ernährungsweise.

Aufgrund seiner Materialeigenschaften (hoher Mineralgehalt, geringer Proteinanteil, geringe Porosität) ist Zahnschmelz gegenüber Knochen und Zahnbein das Skelettgewebe, welches am besten die zu Lebzeiten eingelagerte Isotopenzusammensetzung konserviert. Die Isotopenanalyse verschiedener Zähne aus einem Gebiss ermöglicht darüber hinaus aufgrund der unterschiedlichen Zahnbildungszeitpunkte von der Geburt bis zum Erwachsenenstadium Veränderungen in Nahrung und Trinkwasser sowie Ortswechsel zur rekonstruieren.

Die Bodenlagerung und Diagenese können allerdings auch zu deutlichen chemischen Veränderungen der Element- und Isotopenzusammensetzung in den fossilen Skelettresten führen. Dies kann die Rekonstruktion von biogenen Isotopensignaturen erheblich stören und muss daher bei der Isotopenanalyse fossiler Skelettreste berücksichtigt werden. Die diagenetischen Veränderungen, wie zum Beispiel die Aufnahme von seltenen Erdelementen, kann aber wiederum Aussagen über den Ort und das Einbettungsmilieu sowie den Grad der chemischen Alteration der fossilen Knochen und Zähne erlauben. Unter geeigneten Bedingungen können sich aber auch zu Lebzeiten eingebaute Isotopensignaturen in fossilen Skelettresten über geologische Zeiträume von Millionen von Jahren erhalten und eine Rekonstruktion der Lebens- und Ernährungsweise ausgestorbener Wirbeltiere ermöglichen.

In meinem Vortrag werde ich anhand von ausgewählten Fallstudien die Anwendungsmöglichkeiten der Isotopenanalyse in der Archäologie und Paläontologie präsentieren. Das behandelte

Themenspektrum reicht dabei von Dinosauriern über fossile Säugetiere bis hin zu archäologischen Menschenfunden.

In the last 30 years the isotope analysis of fossil skeletal remains in archaeology and palaeontology has become very important for reconstructing the eating and living habits as well as the climatic and environmental factors of prehistoric humans and animals. This was made possible by the progress of the analytical techniques and the invention of new mass spectrometers, which allow scientists today to determine isotope proportions of diverse elements on small amounts of samples of only a few milligrams.

The isotope compound of elements such as carbon, nitrogen and sulphur, which are mainly bound to bones and dentine in the protein matrix, makes particularly the reconstruction of the eating habits possible. The isotope compound of the elements oxygen and strontium, which are bound to the mineral phase of bones and teeth, enables scientists to make statements about the used drinking water springs or the geological foundation of ingestion and, with this, also about the mobility of animals and humans. The isotope analysis of further essential main and trace elements such as calcium, zinc, iron, copper and magnesium will extend the application potential for reconstructing physiological processes and the eating habits of vertebrates in the future. The combined analysis of various isotope systems makes the best reconstruction of living and eating habits possible.

Due to its properties (high concentration of minerals, low concentration of proteins, low porosity), enamel, compared to bones and dentine, is the type of skeleton tissue, which preserves the isotope compound, which has been stored while the animal or human was still alive, the best. The isotope analysis of diverse teeth of one set enables the scientists furthermore to reconstruct modifications of food and drinking water, as well as the changing of locations on account of the different times, when teeth are being formed, from birth to adult stage. But the soil deposit and diagenesis can lead to significant chemical modifications of the element and isotope compound in the fossil skeletal remains. This can disturb the reconstruction of biogenic isotope signatures considerably and therefore has to be taken into account for the isotope analysis of fossil skeletal remains. The diagenetic modifications, such as for example the absorption of rare earth elements, can, however, enable the scientists to make statements about the place and the surroundings, as well as the degree of chemical alteration of fossil bones and teeth. But under appropriate conditions isotope signatures in fossil skeletal remains, which were built in at lifetimes, can survive for geological periods of millions of years and allow scientists to reconstruct the living and eating habits of extinct vertebrates.

In my dissertation I will present the application possibilities of the isotope analysis in archaeology and palaeontology on the basis of selected case studies. The themes I will discuss do not only include dinosaurs but also fossil mammals as well as archaeological human findings.

## VORTRAGSPROGRAMM

### Die Skelette aus der Lichtensteinhöhle – Genetische Analysen beschreiben bronzezeitliches Leben

### The Skeletons of the Lichtenstein Cave – Genetic Analyses Portray Life in the Bronze Age

Dr. Susanne Hummel  
Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie,  
Universität Göttingen  
Justus-von-Liebig-Weg 11, 37077 Göttingen

Die bronzezeitlichen menschlichen Skelette aus der Lichtensteinhöhle stellen derzeit eines der wertvollsten genetischen Archive dar. Die Erhaltung der DNA in den Knochen ist ähnlich gut, wie sonst nur in forensischen Materialien anzutreffen. Wesentliche Gründe hierfür sind die besonderen physiko-chemischen Umgebungsbedingungen in der Höhle und die kontinuierliche Lagerung des gesamten Skelettmaterials bei -20°C seit der Bergung.

So war es nun bereits über ein Jahrzehnt hinweg möglich, interessante Aspekte aus dem Zuwachs von Erkenntnissen über das menschliche Genom aufzugreifen und entsprechende Untersuchungen für die Menschen aus der Lichtensteinhöhle vorzunehmen. Das Spektrum an molekulargenetischen Untersuchungen umfasst unter anderem die ersten erfolgreichen genetischen Fingerprints zur Verwandtschaftsdiagnostik, deren Vervollständigung schließlich in der Rekonstruktion eines mehrere Generationen umspannenden Familienstammbaumes mündete, und damit auch entscheidend zur Frage der Nutzung der Lichtensteinhöhle als Bestattungsplatz beitragen konnte. Des Weiteren konnte durch die Identifikationen mitochondrialer und Y-chromosomaler Haplotypen Licht auf die Frage nach damaligen Heiratsmustern geworfen werden. Die Analyse gerade der Y-chromosomalen Haplotypen spiegelt zudem die ursprüngliche regionale Herkunft der bronzezeitlichen Familien, ermöglichte aber auch eine Verfolgung einzelner männlicher Familienlinien bis in die heutige Zeit.

Schließlich wurde durch die Analyse von Blutgruppen, insbesondere aber durch die Auffindung verschiedener immungenetischer Marker zu aktuellen Forschungsfeldern wie AIDS- und Krebsforschung beigetragen.

Neueste Untersuchungen zeigen, dass auch die Rekonstruktion der äußeren Erscheinung auf genetischer Ebene in greifbare Nähe rückt. So kann bereits jetzt die Augenfarbe identifiziert werden, auch Aussagen zur Haarfarbe sind möglich, wenn auch mit eingeschränkter Sicherheit. Die ersten Untersuchungsergebnisse für beide Merkmale liegen für eine aus drei Personen bestehende kleine Familiengruppe aus der Lichtensteinhöhle vor.

The human skeletons of the Bronze Age from the Lichtenstein cave represent one of the most valuable genetic archives at the moment. The conservation of the DNA in the bones is almost as good as in forensic material. The main reasons are the especial physicochemical environmental conditions in the cave and the continuous deposit of the entire skeletal material at -20°C since their recovery.

This has made it possible for over a decade now to take up interesting aspects on the new findings about the human genome and to examine the humans of the Lichtenstein cave correspondingly. The spectrum of molecular genetic investigations consists of the first successful genetic fingerprints to diagnose relationships, whose completion finally lead to reconstructing

a family tree that covered several generations, and with that decisively helped to explain the use of the Lichtenstein cave in its capacity as a burial ground.

In addition, the identification of mitochondrial and Y-chromosomal haplotypes should throw a light on the question of marriage patterns of that time. Exactly the analysis of the Y-chromosomal haplotypes reflects the initial regional origin of families of the Bronze Age, but also enabled a pursuance of particular male lineage up to this day.

Finally, the analysis of blood groups, but especially the finding of diverse immune genetic markers, contributed to topical fields of research, such as AIDS and cancer research.

Latest studies show that the reconstruction of the outer appearance on a genetic level became a distinct possibility. Therefore eye colours can already be identified and statements on hair colours are possible, but only with limited certainty. We have already received the first results of the investigation of both marks for one small family group consisting of three persons.

## **aDNA des Neolithikums – gegenwärtiger Stand und Ausblick**

### **Ancient DNA from the Neolithic – Current State and Future Directions**

Dr. Ruth Bollongino, Amelie Scheu M.A., Dipl.-Bio. Christina Rütze, Prof. Dr. Joachim Burger  
Palaeogenetics Group, Institut für Anthropologie, Johannes-Gutenberg Universität Mainz  
Colonel-Kleinmann-Weg 2, 55128 Mainz

Seit mehreren Jahren untersucht die Arbeitsgruppe Paläogenetik die molekulargenetischen Verhältnisse zur Zeit der Neolithisierung. Das Hauptziel besteht darin, durch einen ausgedehnten Blickwinkel auf prähistorische Bevölkerungsbewegungen in Eurasien, die phylogeografische Struktur mitochondrialer Abstammungslinien der menschlichen Bevölkerung kenntlich zu machen. Es ist noch immer nicht vollständig geklärt, in welchem Maße europäische Jäger und Sammler mit den ersten bäuerlichen Gesellschaften verwandt waren. Zudem trägt die Untersuchung ausgewählter Gene, wie das der Laktasepersistenz, zum Verstehen evolutionärer adaptiver Prozesse bei, die mit den immensen Veränderungen der Lebensverhältnisse einher gingen. Weiterhin erforschen wir den Ursprung und die Ausbreitung der vier Hauptarten domestizierter Tiere (Rind, Schwein, Schaf und Ziege), um ein detailliertes Bild der komplexen Interaktionen innerhalb der Gesellschaften früher Ackerbauern und Viehzüchter nachzuzeichnen. Der Vergleich zwischen diversen Proben aus verschiedenen geografischen Regionen und unterschiedlichen Zeiten ergab eine große Varianz, die helfen wird, die Kenntnis über diesen wichtigen Abschnitt der menschlichen Vorgeschichte zu vertiefen. Wir werden einen aktuellen Stand des Projektes vorstellen und zukünftige Entwicklungen dieses Forschungsbereiches umreißen.

For already several years our group has been studying the molecular genetic background of the Neolithic Transition. Focussing on a broad perspective on prehistoric population movements in Eurasia, our main aim is to reveal the phylogeographic structure of mitochondrial lineages of human populations. It is still not fully understood how European hunter-gatherers are related to the first farming populations. Additionally, the analyses of selected genes like the »lactase persistence« help to understand the evolutionary adaptive processes that are caused by the immense changes of living conditions. Furthermore, we investigate the origin and spread of the four main domesticates (cattle, pigs, sheep and goat) to reveal a more detailed picture of the complex interactions of early farming societies.

The comparison of a sample set widely spread over different geographical regions and from different time periods will help to complete the picture of this important time in human pre-history. We will present the current state of the projects and outline the future directions of this field of research.

## **Die Weimarer Fürstengruft – Konnex Friedrich Schiller und russische Zarenfamilie**

### **The Weimar Princely Tomb – Connexion Friedrich Schiller and the Russian Tsar Family**

a. Univ.-Prof. Mag. Dr. Walther Parson  
Institut für Gerichtliche Medizin, Medizinische Universität Innsbruck  
Müllerstraße 44, A-6020 Innsbruck

Die moderne DNA-Analytik revolutionierte nicht nur die kriminalistische Ermittlungsarbeit, sie erwies sich auch als zuverlässige Technologie für die Untersuchung historischer Fragestellungen. Die DNA-Identifikation der menschlichen Überreste des russischen Zaren Nikolaus II Mitte der Neunziger Jahre war der erste international prominente Fall. Ihm folgte eine Reihe von ähnlich gelagerten Untersuchungen, deren Motivation oft von Reliquienverehrung und Personenkult getragen war. Im Gegensatz dazu folgte die Analyse des putativen Friedrich Schiller-Skeletts im Sarkophag der Weimarer Fürstengruft einer typisch forensischen Fragestellung: niemand kann zwei Schädel besitzen. Nachdem August Froriep im Jahre 1911, 106 Jahre nach Friedrich Schillers Tod, ein zweites Schillerskelett als das echte bekannt gab, befanden sich in der Weimarer Fürstengruft zwei »Schiller-Särge«. Die Weimarer Klassikstiftung gab schließlich 2006 umfangreiche DNA-Untersuchungen in Auftrag, um zu klären, welches der beiden Skelette nun tatsächlich Friedrich Schiller zuzuordnen ist und injizierte damit unwissentlich die Untersuchung einer Erblinie der russischen Zarenfamilie.

The modern DNA analysis revolutionized not only criminal investigatory work, it also proved to be a reliable technology for the examination of historic questions. The DNA identification of the mortal remains of the Russian tsar Nikolaus II in the middle of the nineties was the first international well-known case. It was followed by a number of similar pitched investigations, which often received their motivation from the worship of relics and personality cult. Unlike this, the analysis of the putative skeleton of Friedrich Schiller in the sarcophagus in the Weimar princely tomb followed a classic forensic question: no one could possibly have two skulls. When August Froriep announced a second Schiller skeleton to be the original one in 1911, 106 years after Friedrich Schiller's death, the Weimar princely tomb suddenly contained two »Schiller coffins«. In the end, the Weimar Classical Foundation commissioned an extensive DNA investigation to clarify which of the two skeletons could be really classed with Friedrich Schiller and, with that, initiated the examination of a genetic line of the Russian tsar family unknowingly.

## **Entdeckt in zärtlicher Umarmung: die Kernfamilie von Eulau – Herausforderungen, Chancen und Grenzen von aDNA-Studien in der Archäologie**

### **Discovered in a Tender Embrace: the Nuclear Family from Eulau – Challenges, Chances and Limitations of Ancient DNA Studies in Archaeology**

Dr. Wolfgang Haak

School of Earth & Environmental Sciences, The Australian Centre for Ancient DNA  
The University of Adelaide, SA 5005 Australia

Die Entdeckung der Mehrfachgräber von Eulau (Burgenlandkreis) im Jahr 2005 und die nachfolgende Publikation der wissenschaftlichen Ergebnisse in der Fachzeitschrift PNAS Ende 2008 wurde mit großem Interesse innerhalb der Anthropologie und Archäologie verfolgt und gewann darüber hinaus die Aufmerksamkeit der allgemeinen Öffentlichkeit durch nationale und internationale Medien. In einem multidisziplinären Ansatz, welcher archäologische, klassisch-anthropologische, geochemische und molekulargenetische Methoden umfasste, konnte eine mögliche Version einer Tragödie rekonstruiert werden, welche sich vor 4600 Jahren im spätneolithischen Eulau abgespielt hatte. Zudem erlaubten die Ergebnisse neue Einblicke in das soziale Gefüge einer (kleinen) Gruppe der Schnurkeramik zu gelangen, welches den Ergebnissen zufolge exogam and patrilokal ausgelegt war und in welchem die enge familiäre/biologische Verwandtschaft eine tragende Rolle gespielt haben mag.

Im Rahmen des 2. Mitteldeutschen Archäologentages sollen die genetischen Ergebnisse der ancient DNA-Analysen näher beleuchtet werden und zugleich die Herausforderungen und auch die Grenzen der aDNA-Forschung aufgezeigt werden. Gleichsam soll auf das enorme Potential fachübergreifender Forschung innerhalb der Archäologie/Anthropologie hingewiesen werden. Darüber hinaus werden die genetischen Ergebnisse von Eulau und weiteren schnurkeramischen Fundorten auf populationsgenetischer Ebene vorgestellt und die Populationsdynamik gegen Ende des Neolithikums diskutiert.

The discovery of four multiple graves near Eulau (Burgenlandkreis, Saxony-Anhalt, Germany) in 2005 and its publication in PNAS in 2008 has received enormous attention in the field of archaeology and anthropology but also in the general public and international media due to its finding of the oldest nuclear family known to date. A multidisciplinary approach was chosen to examine the graves including archaeological, anthropological, geochemical (radiogenic isotopes), and molecular genetic (ancient DNA) methods. In so doing, we were able to reconstruct a plausible scenario of a tragedy 4600 years ago, and to close some existing gaps in our knowledge about social and kinship organization in prehistoric times. To be more precise, we gained insight into a Late Stone Age society, which appears to have been exogamous and patrilocal, and in which genetic kinship seems to have been a focal point of social organization. Here, I will recapitulate the genetic analyses that helped to identify genetic kinship among the individuals, and I will discuss the challenges and limitations of ancient DNA studies in general. In particular, the importance and the potential of combined/interdisciplinary approaches for modern archaeology will be highlighted. In addition, present population genetic data from Eulau and new additional data from other Corded Ware sites will be presented on a cross-regional scale and potential implications for population dynamics of the Late Neolithic in Central Europe will be discussed.

## Modellierung der Vorgeschichte – Konzepte und Schlüsselfaktoren!

### Modelling the Past in Archaeology – Concepts and Key Factors!

Prof. Dr. Kurt Alt

Institut für Anthropologie, Johannes-Gutenberg Universität Mainz

Colonel Kleinmann Weg 2, 55099 Mainz

Anthropologie und Archäologie treten in Wechselwirkung, wenn es über historische Ereignisse und Handlungen hinaus um den Menschen selbst oder die soziale Gemeinschaft geht. In dem Ausmaß, wie schriftliche und kulturhistorische Quellen zur Menschheitsgeschichte beim Rückblick in die Vergangenheit an Umfang verlieren, mutiert der Mensch selbst zur Quelle seiner Geschichte. Die Gedankenwelt unserer Vorfahren im Umgang mit dem Tod und die Beziehung der Lebenden zu den Toten erschließt sich der Anthropologie mehr oder weniger aus der Beschäftigung mit deren sterblichen Überresten. Die anthropologische Analyse von Skelettresten ist ein Schlüssel zu Informationen über frühere Bevölkerungen. Sie erlaubt die biologische Rekonstruktion von Lebensweise, Aussehen, Umwelt- und Lebensbedingungen unserer Vorfahren. Im Unterschied zur Archäologie, die sich u. a. mit den materiellen Hinterlassenschaften, den wirtschaftlichen Verhältnissen und den sozialen Strukturen in früheren Gemeinschaften beschäftigt, untersucht die biologische Anthropologie die physische und psychische Beschaffenheit des Menschen selbst. Da in beiden Disziplinen der Mensch im Mittelpunkt steht, lassen sich Anthropologie und Archäologie nur bedingt voneinander abgrenzen. Weder arbeitet die Anthropologie ausschließlich naturwissenschaftlich, noch ist die Archäologie eine rein deskriptive Geisteswissenschaft.

Menschliche Skelettreste gelten heute als eine bioarchäologische Geschichtsquelle ersten Ranges. Anthropologische Analysen tragen beispiellos zur Rekonstruktion der Geschichte bei und bieten einen unmittelbaren Einblick in frühere Zeiten. Besitzen Aussagen aus der Kulturanthropologie für die Archäologie die Bedeutung von Analogien mit Modellcharakter, so liefert die Anthropologie mit ihren naturwissenschaftlichen Methoden der Quellenanalyse »zwingende Schlüsse«. Dies macht sie zu einem der wichtigsten Kooperationspartner der Archäologie. Die Einbindung moderner molekularbiologischer und geochemischer Verfahren hat weitere Fenster in die Vergangenheit geöffnet und die Aussagekraft der Ergebnisse und den Erkenntniszuwachs essentiell gesteigert. Die methodische Erweiterung um Analysen alter DNS (aDNS), Isotopen- und Spurenelementuntersuchungen erlaubt eine Präzisierung der Fragestellungen bis auf die Ebene der Atome und Moleküle hinab. Der prosperierende Bereich der Archäobiologie mit seinen high-tech Methoden kann auf spektakuläre Erfolge verweisen. Klassische und innovative Verfahren liefern Einblicke in unterschiedliche Lebensbereiche des Menschen: geben Auskunft über das Individuum selbst (z.B. Geschlecht, Sterbealter, Krankheiten), seine Lebensumstände (z.B. Mangelernährung, Stressfaktoren) und seine Verhaltensmuster (z.B. Subsistenzstrategien, Migration) sowie soziale Verhältnisse (z.B. genetische Verwandtschaft). Die Anthropologie begnügt sich aber nicht mit der Erstellung von Einzeldiagnosen, sondern interpretiert die zusammen getragenen Befunde auf dem übergeordneten Niveau von Bevölkerungen.

Trotz des Potentials der Anthropologie ist es in der Archäologie nicht selbstverständlich, dass Skelettreste als Quellengattung den gleichen Stellenwert einnehmen wie nicht-biologische archäologische Hinterlassenschaften. So begnügen sich Archäologen z. T. noch immer mit Angaben über das Alter und das Geschlecht der Bestatteten, neue Entwicklungen wurden nur teilweise wahrgenommen und der Wille und die Einsicht zur Kooperation sind nicht überall vorhanden. Dabei gilt es neue Wege in der Feldforschung zu finden, biohistorische Quellen rasch und kontaminationsfrei zu bergen und zu bearbeiten sowie die finanziellen Mittel für ihre Bearbeitung bereitzustellen.

len. Wünschenswert für die Zukunft wären fächerübergreifende Lehr- und Forschungseinheiten aus Archäologie, Anthropologie, Archäobotanik, Archäozoologie, Kulturanthropologie, Geowissenschaften, Chemie, Physik und ggf. weiteren Disziplinen.

Anthropology and archaeology interact when it comes to the human being himself or the social community over and above historical events and acts. To this extent, as written and cultural historical sources of the history of mankind lose some of its size when looking back at the past, the human mutates into his own source of history. The thoughts of our ancestors concerning death and the relation between the living and the dead more or less infers to the anthropology from working at their mortal remains. The anthropological analysis of skeletal remains is the key to information about earlier populaces. It enables scientists to biologically reconstruct habits, appearances, environmental and living conditions of our ancestors. Unlike archaeology, which works at material estates, economic circumstances and social patterns of earlier societies among others, the biological anthropology examines the physical and physiological nature of the human. As the human is the focus of attention in both disciplines, anthropology can only be differentiated from archaeology with some reservations. Neither anthropology works solely scientific, nor archaeology is a strictly descriptive humane discipline.

Today, human skeletal remains are considered to be a biological history source of the first rank. Anthropological analyses contribute to the reconstruction of history without parallel and allow immediate access to earlier times. Statements of cultural anthropology signify analogies with model for archaeology, however anthropology with its scientific methods of analyzing sources draws »compelling conclusions«. This makes it one of the most important cooperative partners of archaeology. The integration of modern molecular biological and geochemical procedures gave further access to the past and improved the expressiveness of the results and knowledge essentially. The methodical extension of analyses of old DNA (aDNA), isotope and trace element investigation allows scientists a specification down to the level of atoms and molecules. The prosperous field of archaeobiology with its high-tech methods can refer to spectacular achievements. Classic and innovative procedures allow access to different spheres of the human: they provide us with information about the individual itself (e.g. sex, age at death, diseases), its living conditions (e.g. malnutrition, stress factors) and its behavioural patterns (e.g. subsistence strategies, migration) as well as social circumstances (e.g. genetic relationship). Anthropology is not satisfied with the drawing-up of individual diagnoses, but interprets the gathered findings on the prior level of populaces.

In spite of the potential that anthropology has got, it is not obvious for archaeology to put skeletal remains in the same category as non-biological archaeological estates in its capacity as a type of source. Therefore archaeologists are still partly content with information on age and sex of the buried, new evolution was only perceived in some cases and the determination and the understanding for cooperation does not exist everywhere. At the same time fieldwork has to prepare the ground for the recovering and the handling of biohistorical sources quick and free of contamination and to allocate financial resources for that. For the future interdisciplinary teaching and research unities in archaeology, anthropology, archaeobotany, archaeozoology, cultural anthropology, earth sciences, chemistry, physics and, if necessary, additional disciplines would be most welcome.

## Jenseits der Herkunft der Gletschermumie – gekoppelte Laser-Ablation Massenspektrometrie und Zahnschmelz-Histologie für hochauflösende paläoökologische Rekonstruktionen

### Beyond the Iceman's Origin – Linking Laser-Ablation Mass Spectrometry and Tooth Enamel Histology for High-Resolution Palaeoenvironmental Reconstructions

Dr. Wolfgang Müller

Department of Earth Sciences, Royal Holloway University of London

Egham, TW20 0EX, United Kingdom

E-Mail: w.muller@es.rhul.ac.uk

Bei der Erforschung zur Herkunft und Mobilität der gemeinhin als »Ötzi« bekannten neolithischen Gletschermumie, die 1991 auf einem norditalienischen Höhengletscher entdeckt wurde, kamen in bislang beispielloser Weise eine ganze Reihe isotopenchemischer Techniken zur Anwendung (Müller et al 2003). Die Untersuchung beleuchtete zum einen das Potential vielfach vorhandener Isotopenindikatoren (Sr, Pb, O, Nd;  $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ ) von geologisch und hydrologisch schwankenden Umweltbedingungen, zum anderen konnten aber auch Grenzen aufgezeigt werden, da nicht zwischen einer permanenten und saisonalen Migration des »Ötzi« unterschieden werden konnte. Letzteres lag daran, dass der Hauptanteil der Isotopenanalysen von Zahnschmelz oder Knochenfragmenten keine ausreichende zeitliche Unterteilung in einzelne saisonale Abschnitte erlaubte.

Beim fortlaufenden Mineralisationsprozess während der Zahnschmelzausbildung von Säugetieren werden jedoch manchmal Detailinformationen aus saisonalen Zeitabschnitten nach den verschiedenen umweltbedingten Parametern gespeichert, die Aussagen zu Mobilität, Ernährung oder Schwermetallbelastung möglich machen. Dabei kann eine Datierungsgenauigkeit von annähernd 15 Jahren erreicht werden, wenn mehrere menschliche Zähne eines Individuums analysiert werden.

Zahnschmelz ist durch kontinuierliches Wachstum charakterisiert, das einige Mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) pro Tag beträgt und damit grundsätzlich sogar die Teilung und Zerlegung der paläoökologischen Informationen in einzelne Tage möglich macht, bei der – immer vom gegenwärtigen Stand der Technik abhängig – mikroanalytische Methoden wie der Laser-Ablation mit induktiv gekoppeltem Plasma-Massenspektrometer (LA-ICPMS) angewendet werden. Der langwierige Mineralisationsprozess, an dessen Beginn die Ablagerung des Zahnschmelzes steht und auf den ein späterer Reifungsprozess folgt, kann möglicherweise zur Dämpfung oder sogar zur Auslöschung jeglicher anfänglich schwankenden paläoökologischen Eingangssignale im vollständig mineralisierten Zahnschmelz führen. Für die Rekonstruktion von saisonbedingten ökologischen Schwankungen ist es von höchster Bedeutung den Ablagerungs- und Reifeprozess nachvollziehen zu können; dies hat sich in den letzten Jahren immer mehr gezeigt.

In diesem Vortrag werde ich hochauflösende chemische und isotopische Profile von modernen und prähistorischen menschlichen Zähnen vorstellen (erstellt mit einem neuen, speziell angefertigten Excimer-Laser (LA-(MC)ICPMS-System) von RHUL (Müller et al 2009) kombiniert mit detaillierten zahnschmelzhistologischen Untersuchungen, um zu beurteilen, auf welcher (Zeit)Skala ökologische Indizien aus Zahnschmelzablagerungen abrufbar sind).

An unprecedented array of isotopic techniques was utilized to establish origin and mobility of a perfectly preserved Neolithic human mummy, the Iceman »Ötzi«, who was discovered in a high-altitude Alpine glacier in northern Italy in 1991 (Müller et al 2003). This study highlighted both the potential of multi-proxy isotopic tracing (Sr, Pb, O, Nd;  $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ ) in a geologically and hydrologically variable environment, but also showed its limitations since it did

not allow distinction between permanent vs. seasonal migration of the Iceman. The latter limitation was because bulk isotopic analysis of enamel or bone fragments does not allow for sufficient sub-seasonal time-resolution.

However, the sequential mineralization process of mammalian tooth enamel formation potentially stores sub-seasonal time-series information of various environmental proxies including mobility, palaeodiet or heavy-metal exposure. For instance, approximately 15 years of chronology is accessible if multiple human teeth of one individual are utilized. Enamel is characterized by continuous growth amounting to a few micrometer ( $\mu\text{m}$ ) per day, so in principle almost daily resolution of palaeoenvironmental information could be possible using state-of-the-art microanalytical techniques such as laser-ablation inductively-coupled-plasma mass spectrometry (LA-ICPMS). However, the protracted mineralization process, where initial enamel segregation is followed by a later maturation process, may potentially lead to dampening or even eradication of any initially varying palaeoenvironmental input signals in fully mineralized enamel. Understanding segregation vs. maturation is paramount for the reconstruction of sub-seasonal environmental variables, which has become very important in the past few years.

In this presentation I will use highly-resolved continuous compositional / isotopic profiles of modern and archaeological human teeth, using a new custom-built excimer LA-(MC)ICPMS system at RHUL (Müller et al 2009) combined with detailed enamel histological analyses, to evaluate at what (time)scale environmental signals can be retrieved from tooth enamel.

#### Literatur / References:

Müller et al 2003

W. Müller/H. Fricke/A. N. Halliday/M. T. McCulloch/J. A. Wartho,  
Science 302, 2003, 862–866.

Müller et al 2009

W. Müller/M. Shelley/P. Miller/S. Broude,  
Journal Analytical Atomic Spectrometry 24, 2009, 209–214.

## Isotopenuntersuchungen (H, C, N, O, S, Sr) an Geweben von Toten aus Jena (13. Jh. n. Chr.) und an Mumien und Grabbeigaben aus Nazca-Palpa, Südperu (1000 v. Chr. – 9. Jh. n. Chr.)

### Isotope Investigation (H, C, N, O, S, Sr) on Tissues of Dead People from Jena (13<sup>th</sup> Century AD) and on Mummies and Burial Objects from Nazca-Palpa, Southern Peru (1000 BC–9<sup>th</sup> Century AD)

Prof. Dr. Peter Horn

Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie München

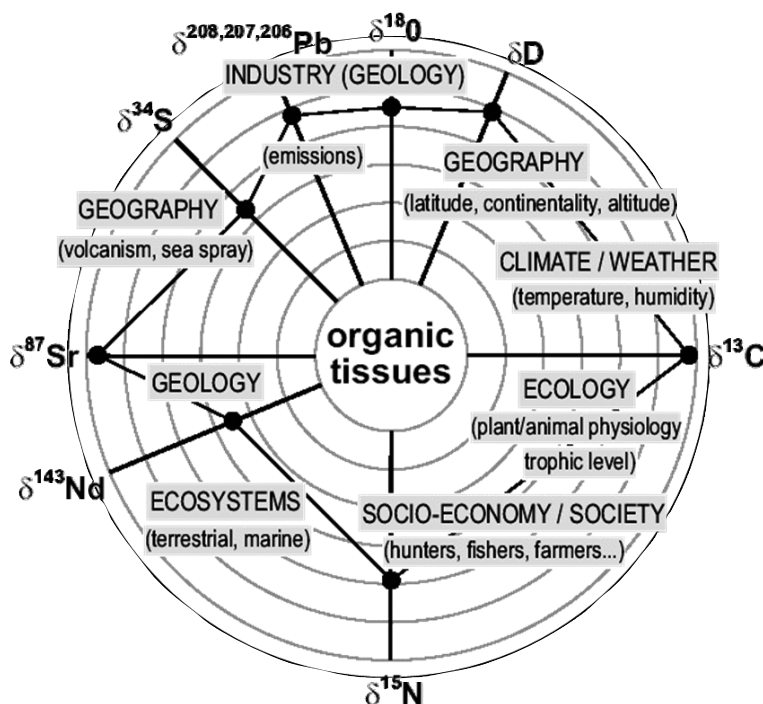
Richard-Wagner-Strasse 10, 80333 München

E-Mail: p.horn@lrz.uni-muenchen.de

Im Hinblick auf Ergebnisse massenspektrometrischer Analytik (IRMS & TIMS) auf Isotopen-Häufigkeitsverhältnisse (im Folgenden: I.V.), essentieller Haupt- und Spurenelemente an Geweben von Bestatteten aus dem Mittelalter und Mumien aus Peru wird demonstriert, anhand welcher Kriterien die Gewebe ausgewählt wurden, wie die Probenreinigung und -aufbereitung durchgeführt wurde, und welcher Ansatz der Interpretation der Daten zugrunde lag.

Dabei wird auch auf Probleme eingegangen, welche hauptsächlich auf allgemein noch mangelnde Kenntnis der Element-Verbreitungspfade und -Kreisläufe in Nahrungsketten, der Bildungszeiten, bzw. Umbauraten von unterschiedlichen Geweben, sowie auf inadäquate Probenbehandlung zurückzuführen sind; demgegenüber haben die derzeit vielerorts routinemäßig verfügbaren Analysemethoden schon einen sehr deutlich höheren Stand erreicht – dem sich die Verfahren der »Probenbehandlung und -vorbereitung« bald anpassen sollten...

Das dargestellte Multielement-Isotopendiagramm (S. Hölzl – nach H.-L. Schmidt, 2005) ist eine Synopsis dessen, worüber in menschlichen Geweben vorgefundene I.V. verschiedener chemischer Elemente Informationen in sich bergen.



Von diesen ist Blei besonders für rezente Tote (hinsichtlich deren Identifizierung) von Bedeutung, da heutiges Umweltblei – außer natürlichem geogenem/pedogenem Blei – besonders hohe Anteile (>0.9) von anthropogenem oder industriellem Blei enthält, welches derzeit (noch) nationale Signaturen aufweist. Diese Prädominanz des industriellen »modernen« Bleis ist andererseits sehr nachteilig bei Anwendungen von Pb-I.V. auf archäologische Proben da diese – effektiv alle – mit solchem kontaminiert sind und es dann präparativ sehr schwierig und aufwendig ist, derart kontaminierte Gewebeanteile, z.B. in archäologischen Skeletten, von modernem Kontaminations-Blei vor der Isotopenanalyse zu befreien (von der diesbezüglich notwendigen Reinheit der Labors, Laborutensilien und Chemikalien einmal abgesehen, welche in archäologischen und paläoanthropologischen Sammlungen mit Labors nur mit sehr großem Aufwand gewährleistet werden kann – wie anderswo auch!).

Die Gebeine aus Jena sind – abgesehen von rezentem Umweltblei (insbes. Benzinblei, welches seit 1924 Treibstoffen für Otto-Motoren zugesetzt wird) – möglicherweise auch mit altem Blei aus mittelalterlicher Silbergewinnung (aus Bleiglanz, PbS) im Erzgebirge, die aus Peru mit Blei aus heutzutage im Abbau befindlichen großen Lagerstätten in den Anden, kontaminiert. Deshalb wurde auf die Bestimmung der Blei-I.V. in beiden Fällen verzichtet.

Im Vortrag werden die vorgefundenen Isotopensignaturen leichter und schwerer Elemente in zu unterschiedlichen Lebenszeiten gebildeten menschlichen Geweben diskutiert, worunter die  $\delta_{13}C$ -Werte insofern eine besondere Stellung einnehmen als sie im Falle der Mumien Rückschlüsse auf Anteile von sogenannten C<sub>3</sub>- und C<sub>4</sub> Pflanzen in der Nahrung zulassen, während vor der Eroberung Amerikas durch die Europäer, C<sub>4</sub> Pflanzen (z.B. Mais) in europäischer Nahrung keine Rolle spielte.

*In view of results of a mass spectrometric analysis (IRMS & TIMS) of isotope frequency proportions (in the following passage I.V.), essential main and trace elements on tissues of buried bodies of the Middle Ages and mummies from Peru it is being demonstrated how the tissues were chosen, how the purifying and processing of the samples was carried out and what kind of interpretation underlies the data.*

*It is also being dealt with the problems that are mainly based on the still insufficient knowledge of element extents and cycles in food chains, formation time, or rather the alteration rate of varying tissues, but also on inadequate treatment of the samples; compared with this, those analysis methods, that are routinely available at present in many places, have already reached a significantly higher state – which the procedure of the »sample treatment and preparation« should adapt soon...*

*The shown multi element isotope graph (S.Hözl – after H.-L.Schmitt, 2005) is a synopsis about what information I.V. of different chemical elements, that were found in human tissues, involve.*

*Of these, lead is especially important for the recent dead (concerning their identification), as today's environmental lead – except natural geogenic/pedogenic lead – contains a particularly higher percentage (0.9) of anthropogenic or industrial lead, which still shows national signatures. On the other hand, this dominance of industrial »modern« lead has a very detrimental effect on applications of Pb-I.V. to archaeological samples, because these – effectively all – are contaminated with that kind of lead and therefore it gets very difficult and costly to preserve such contaminated shares of tissue, e.g. in archaeological skeletons, and to separate them from the modern contaminated lead before the isotope analysis (apart from the laboratory, its utensils and chemicals being necessarily pure. In archaeological and palaeo-anthropological collections, this can only be guaranteed with a lot of effort – like anywhere else as well!)*

The remains from Jena perhaps are – except recent environmental lead (especially petrol lead, which has been added to fuel for four-stroke engines since 1924) – also contaminated with old lead of medieval silver extraction (from lead shine, PbS) in the Erz Mountains, those from Peru with lead of today's large quarrying deposits in the Andes. Therefore it was decided to renounce the classification of the lead-I.V. in both cases.

In the presentation the found isotope signatures of light and heavy elements, that were formed at different stages in human tissues, will be discussed; the  $\delta^{13}\text{C}$ -values are, as far as that goes, of particular importance, as they allow us to draw conclusions from shares of so-called C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> plants in their food in the mummies instance, while C<sub>4</sub> (e.g. corn) plants in European food did not matter before America was conquered by the Europeans.

## **Mobilität und Migration im nördlichen Schwarzmeergebiet. Neue Ansätze mittels isotochenchemischer und paläogenetischer Untersuchungen**

### **Mobility and Migration in the Northern Black Sea Region. New Approaches by Means of Isotopic Chemical Analyses and Palaeogenetic Analyses**

Dr. Elke Kaiser, Claudia Gerling M.A., Christine Schuh M.A.  
TOPOI-Exzellenzcluster, Freie Universität Berlin  
Hittorfstr. 18, 14195 Berlin

An der Freien Universität befasst sich seit rund einem Jahr eine Projektgruppe unter dem Titel »Spatial effects of technological innovations and changing ways of life« mit weiträumigen Bewegungen und Migration von Populationen im Steppenraum nördlich des Schwarzen Meeres und angrenzenden Arealen zwischen 3500 und 2000 v. Chr. Im Vordergrund steht dabei die parallele Anwendung von Isotopenuntersuchungen und populationsgenetischen Analysen am menschlichen Skelettmaterial.

Der nordpontische Steppenraum ist in dieser Zeit archäologisch von großem Interesse, da er als Zentrum für verschiedene Innovationen, wie spezialisierte Viehzucht, frühe Wagennutzung, aber auch das Anlegen von monumentalen Grabhügeln angesehen wird. Mit vielen dieser Innovationen wird auch eine erhöhte Mobilität der in der Steppe verbreiteten Kulturgemeinschaften impliziert, die wiederum zur Ausbreitung bestimmter neuer Elemente u. a. nach Südost- und Mitteleuropa geführt haben soll.

In dem Projekt wird zum einen die archäologische Datengrundlage für diese Regionen umfassend aufgearbeitet (Institut für Prähistorische Archäologie, Berlin), zum anderen werden paläogenetische Analysen (Institut für Anthropologie, Arbeitsgruppe Paläogenetik, Mainz) und Untersuchungen an stabilen Isotopen ( $^{87/86}\text{Sr}$  sowie  $^{18/16}\text{O}$ , Department of Archaeology and Anthropology, Bristol; RLAHA, Oxford) in großem Umfang durchgeführt.

Neben einer Einführung in Zeit, Raum und Vorgehensweise werden die ersten isotochenchemischen Ergebnisse vorgestellt sowie methodenkritisch bewertet und ferner die demographischen Analysen als Grundlage für geplante Computersimulationen diskutiert.

**For around one year, a task force of the Free University entitled »Spatial effects of technological innovations and changing ways of life« has been working on the extensive movement and migration of populations in the steppe region situated to the north of the Black Sea and**

the neighbouring areas between 3500 and 2000 BC. The parallel application of isotope investigations and population genetic analyses on human skeletal material is in the foreground of discussion.

Archaeologists have shown particular interest in the northern pontic steppe region, as it is considered to be the centre of various innovations such as specialized stockbreeding and the early use of wagons, but also the laying out of monumental burial mounds. An increased mobility of the civilized races spread in the steppe is implied by many of these innovations, which is said to be the reason for the spreading of certain new elements, for example to Southeast and Central Europe.

The archaeological data basis for these regions is being consolidated comprehensively in the project (Institute of Prehistoric Archaeology, Berlin) on the one hand; on the other hand palaeogenetic analyses (Institute for Anthropology, Study Team Palaeogenetics, Mainz) and examinations on stable isotopes ( $^{87/86}\text{Sr}$  as well as  $^{18/16}\text{O}$ , Department of Archaeology and Anthropology, Bristol; RLAHA, Oxford) are carried out on a large scale.

Besides an introduction in time, room and procedure, the first isotope chemical results are being presented and rated methodically critically and, moreover, the demographic analyses are being discussed to be the basis for planned computer simulation.

## **Mobilität des Menschen im Kleinstmaßstab: Laserablationsanalysen von Sr-Isotopen an tierischen und menschlichen Zähnen**

### **Human Mobility at the Micro Scale: Laser Ablation Sr Isotope Analysis of Teeth**

Dr. A. W. G. Pike<sup>1</sup>, H. N. de Jong<sup>1</sup>, G. L. Foster<sup>2</sup>, C. D. Coath<sup>2</sup>, Volker Heyd<sup>1</sup>, C. J. Hawkesworth<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Archaeology and Anthropology, 43 Woodland Road, Bristol, BS8 1UU, UK

<sup>2</sup> Department of Earth Sciences, University of Bristol, Wills Memorial Building, Queens Road, Bristol, BS8 1RJ, UK

Die Mikroanalyse der Sr-Isotopenzusammensetzung tierischer Zähne hat bereits das Potential dieser Technik für die Erforschung saisonaler Bewegungen einzelner Tiere gezeigt und wurde zum Beispiel für die Rekonstruktion früherer Praktiken der Herdenhaltung angewandt. Entsprechende Mikroanalysen an menschlichen Zähnen werden hingegen durch die geringe Größe der Zahnkrone und die begrenzte Dicke (< 1 mm) des Zahnschmelz erschwert. Dabei kann auf andere Techniken in der Mikroanalyse zurückgegriffen werden (z.B. die Mikrobohrung). Die in situ-Untersuchung mittels Laser Ablation Multicollector ICPMS (LA-MC-ICPMS) ist dabei besonders attraktiv, da diese Methode den chemischen Aufschluss und die Aufkonzentrierung erspart, und dadurch viel schneller durchführbar ist als bei der konventionellen Strontium-Isotopenmethode. Das Fehlen einer chemischen Abtrennung des Sr von seiner Calciumphosphat-Matrix führt aber zu einigen problematischen Folgeerscheinungen, nicht zuletzt das Vorhandensein von  $^{40}\text{Ca}(^{40}\text{Ar})^{31}\text{P}^{16}\text{O}+$  bei  $m/z = 87$ , was erhebliche Ungenauigkeiten hervorrufen kann. (>2000 ppm). Wir stellen hier eine Methode vor, die diesen Umstand umgeht, indem man den Grad der Oxidation verringert. Wir werden die Anwendung der Methode erläutern und die hohe räumliche Auflösung der LA-MC-ICPMS auswerten, um Bewegungsmuster einzelner Individuen in der Vorgeschichte zu rekonstruieren.

Micro-analysis of the Sr isotopic composition of animal teeth has already shown the potential of this technique for tracing seasonal movement of individual animals and has been used to reconstruct, for example, past herding practises. Similar micro-analysis on human teeth however is complicated by the small size of the tooth crown and limited thickness (< 1 mm) of the enamel. Although other micro-analysis techniques exist (e.g. micro-drilling) in situ Laser Ablation multicollector ICPMS analysis is particularly attractive since it bypasses the need for chemical digestion and Sr pre-concentration, and is therefore much quicker than conventional Sr isotope approaches. This lack of chemical separation of Sr from its calcium phosphate matrix however results in a number of problematic interferences, not least the presence of  $^{40}\text{Ca}(^{40}\text{Ar})^{31}\text{P}^{16}\text{O}^+$  at  $m/z = 87$  which can result in significant inaccuracies (>2000 ppm). We present here a methodology that overcomes this obstacle by reducing the level of oxide formation. We will demonstrate the utility of the method, exploiting the high spatial resolution of LA-MC-ICPMS, to reconstruct the movement patterns of human individuals in the past.

## Die räumliche Organisation der bandkeramischen Haustierwirtschaft anhand von Isotopenanalysen

### Spatial Organisation of Linearbandkeramik Animal Husbandry Inferred from Isotope Analyses

Corina Knipper M.A.

Institut für Anthropologie, Johannes-Gutenberg Universität Mainz

Colonel Kleinmann Weg 2, 55099 Mainz

Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine waren die wichtigsten Haustiere in der altneolithischen Linearbandkeramik (LBK, ca. 5500–4900 v. Chr.). Archäozoologische Auswertungen ihrer Skelette reste informieren über die Bedeutung dieser Tierarten im damaligen Wirtschaftssystem und geben Anhaltspunkte für ihre Zuchtziele und Nutzung. Fragen der Versorgung der Haustiere und der täglichen Organisation der Tierhaltung wurden vor allem über archäobotanische Daten (Pollen- und Makrorestanalysen), ethnographische und historische Parallelen sowie wirtschaftsgeschichtliche Untersuchungen erschlossen. Insbesondere für die Rinderhaltung bestehen derzeit zwei konträre Hypothesen:

1) Hypothese der saisonalen Fernweidewirtschaft und »Transhumanz«

Weil Rinder von Natur aus Grasfresser sind und weite Teile der Landschaft im Frühneolithikum bewaldet waren, schloss man auf Engpässe bei ihrer ganzjährigen Ernährung in unmittelbarer Siedlungsnähe und postulierte, dass saisonale Fernweidewirtschaft, »Transhumanz« und die Nutzung der Mittelgebirgslagen in der bandkeramischen Tierhaltung eine zentrale Rolle spielten (z.B. Lüning 2000).

2) Hypothese der intensiven Gartenwirtschaft mit enger Integration der Tierhaltung im unmittelbaren Siedlungsumfeld

Die Analyse archäobotanischer Makroreste offenbarte hingegen den Anbau von Kulturpflanzen in zeit- und arbeitsintensiver Gartenbauwirtschaft, in einem Wirtschaftssystem, das Bodenbau und Tierhaltung eng miteinander verband. Die kleinen Haustierherden wurden demnach in Siedlungsnähe gehalten, ihr Dung verhalf zur Verbesserung der Erträge, die Tiere weideten auf abge-

ernteten oder brach liegenden Flächen und es bestanden weder die Notwendigkeit noch die personellen Kapazitäten für die Nutzung saisonaler Fernweiden (Bogaard 2004).

Die Isotopenverhältnisse von Sauerstoff und Strontium im Zahnschmelz hochkroniger Backenzähne von Rindern und Schafen bzw. Ziegen variieren in Abhängigkeit von der Temperatur (Saisonalität) und dem geologischen Untergrund (Lokalität). Sie können deshalb direkt Zeugnis von den bandkeramischen Tierhaltungspraktiken geben und lassen ganzjährige Weide in Siedlungsnähe von saisonaler Mobilität unterscheiden.

Kombinierte Isotopenanalysen an Rinder- und Schafs/Ziegen-Zähnen mehrerer bandkeramischer Siedlungen Südwestdeutschlands zeigen eine weitgehend auf das nähere Umfeld der Fundstellen ausgerichtete und stark an die dort verfügbaren Habitate angepasste Haustierwirtschaft. Dabei boten vor allem die Lössflächen und die in Siedlungsnähe gelegenen Flusstäler wichtige Ressourcen zur Ernährung der Haustiere. Auch das sommerliche Aufsuchen von Mittelgebirgslagen (Sandsteine, Tonsteine im Untergrund) ist nachweisbar, war jedoch nach bisheriger Datenerhebung von untergeordneter Bedeutung.

Cattle, sheep, goats, and pigs were the main domestic animals in the early Neolithic Linearbandkeramik (LBK, c. 5500–4900 B.C.). Archaeozoological analyses inform about the importance of these species in LBK economy and give evidence of their breeding goals and use. Assumptions about their feed and the daily organization of animal husbandry are mainly based on archaeobotanical data (pollen and macro remains), ethnographic and historical analogies as well as economic inferences. There are two hypotheses which primarily concern cattle husbandry:

1) Hypothesis of seasonal remote pasture and »transhumance«

Because cattle are grazers, but the early Neolithic landscape was largely forested, archaeologists proposed shortages in fodder supply if domestic animals were kept in the immediate surrounding of the settlements year-round and proposed that seasonal remote pasture, »transhumance«, and herding in the low mountain ranges played major roles in animal husbandry (e.g. Lüning 2000).

2) Hypothesis of intensive garden cultivation in tight integration with animal husbandry

Archaeobotanical macroremains gave evidence for time and labour intensive garden cultivation in an economic system that integrated agriculture and animal husbandry very tightly. In this system the supposedly small herds of domestic animals are thought to have been kept near the settlements so that e.g. their dung could be used as manure to increase agricultural yields of the small cultivated plots and the animals grazed on harvested or fallow plots. According to this hypothesis there were need and no personal capacities to lead domestic animals to remote pasture grounds (Bogaard 2004).

Isotope ratios of oxygen and strontium in the enamel of high-crowned molars of cattle, sheep, and goats vary with temperature (seasonality) and geological conditions (locality). Therefore, they can give direct evidence of LBK herding practises and allow recognizing and distinguishing year-round local herding and seasonal remote pasture. Combined isotope analyses on cattle and sheep/goat teeth from a number of LBK settlements in southwest Germany revealed that animal husbandry was largely concentrated on the nearer vicinity of the settlements and highly adapted to local habitats and resources. The loess areas and nearby river and creek valleys provided important pasture grounds. Seasonal remote pasture into low mountain range localities (with sandstones and claystones as bedrock) during summer has also been detected, but was – according to the current database – of minor importance.

Literatur / References:

Lüning 2000

J.Lüning, Steinzeitliche Bauern in Deutschland: Die Landwirtschaft im Neolithikum. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 58 (Bonn 2000).

Bogaard 2004

A.Bogaard, Neolithic farming in central Europe. An archaeobotanical study of crop husbandry practices. (London, New York 2004).

Knipper in Vorb.

C.Knipper, Die räumliche Organisation der linearbandkeramischen Rinderhaltung: naturwissenschaftliche und archäologische Untersuchungen. Dissertation Eberhard-Karls-Universität Tübingen (in Vorb.).

## POSTERPRÄSENTATIONEN

### Integration fremder Individuen in bronze- und eisenzeitlichen Gesellschaften Süddeutschlands – Eine archäologische Analyse /

#### Integration of Mobile Individuals in Bronze and Iron Age Societies in Southern Germany. An Archaeological Analysis

Dr. Julia Katharina Koch

Historisches Seminar, Professur für Ur- und Frühgeschichte, Universität Leipzig

Ritterstr. 14, 04109 Leipzig

E-Mail: jkkoch@uni-leipzig.de

Ausgehend von der These, dass das individuelle Mobilitätsverhalten sowie die Integrationsmöglichkeiten von Fremden in Abhängigkeit des durch Alter und Geschlecht definierten Sozialstatus stehen, wird mit dem Forschungsvorhaben »Lebenslaufrekonstruktion mobiler Individuen in sesshaften Gesellschaften« untersucht, wie diese Aspekte in Modelle zu Technologietransfer und Kulturwandel integriert werden können. Das Projekt wird von 2008 bis 2011 an der Universität Leipzig und am MPI für evolutionäre Anthropologie Leipzig durchgeführt. Mit dem archäologischen Teilprojekt der Universität Leipzig (2009–11) werden zwei Ziele angestrebt:

- Interpretationsmodelle zur Wechselwirkung zwischen individueller Mobilität und Technologietransfer im diachronen Vergleich an zwei Fallbeispielen aus der Frühbronzezeit und Frühen Eisenzeit im nördlichen Alpenvorland.
- Überprüfung neuer archäologischer Methoden der individuellen Lebenslaufrekonstruktion (Integrationsindex, Mobilitätstypenvergleich).

Im Zentrum der Analysen stehen zwei Gräberfelder, die in den Modellen zur Frühbronzezeit bzw. Frühen Eisenzeit wichtige Plätze einnehmen. Das in den 1950er Jahren ausgegrabene und 1988 von R. Krause publizierte frühbronzezeitliche Gräberfeld von Singen umfasst 95 Gräber in fünf Gruppen (BZ A1; C<sup>14</sup>: 2580–1980 cal BC). Es gilt als Bestattungsplatz eines »zentralen Distributionsortes« innerhalb der nordalpinen Metallurgiekette. Beigaben und Bestattungssitten belegen eine Einbindung der Bevölkerung in die süddeutschen FBZ-Gruppen, aber auch weitreichende Kontakte zum atlantischen FBZ-Kreis und nach Osten entlang der Donau. Vollständig ausgegraben und publiziert in den 1970er Jahren von K. Spindler, umfasst der früheisenzeitliche Grabhügel Magdalenenberg mit 126 Nachbestattungen (Ha D1; 616–ca. 550 v. Chr.) eine der größten Nekropolen im Westhallstattkreis. Die vielfältigen Beigaben werden mit der frühen Eisenverhüttung im Schwarzwald in Verbindung gebracht. Die durch Objekte angezeigten Verbindungen reichen bis Etrurien und zur Iberischen Halbinsel.

Starting from the thesis, that the individual mobility and possibilities of integration are dependent on the social status, gender and social age, the research project »reconstruction of life cycle of mobile individuals in sedentary societies« shall inquire into possibilities to integrate those aspects in current models to technology transfer and cultural change. The project is running from 2008–11 at University Leipzig and the Max-Planck-Institute of Evolutionary Anthropology Leipzig. The aims of the archaeological part-project of the University Leipzig are:

- interaction-models between individual mobility and technology transfer in diachronical comparison of two case studies from the Early Bronze Age and Early Iron Age in the northern area of the Alps.

- test of new archaeological methods of individual life cycle reconstruction, i.e. integration index and mobility type analogy.

In the centre of the studies are placed two important cemeteries of the EBA and EIA. The EBA-cemetery of Singen was excavated in 1950s and published by R. Krause in 1988. The 95 graves in five groups are dated in Bronze Age A1 (C<sup>14</sup>: 2580–1980 cal BC). It is reputed as necropolis of a central distribution site within the northern alpine chain of metallurgy. Completely excavated and published in the 1970s by K. Spindler, the EIA-tumulus Magdalenenberg contains with 126 burials (Ha D1; 616 – c. 550 BC) one of the greatest cemeteries of the Western Hallstatt Culture. Varied burial objects could be connected with the early iron smelting in the Black Forest. Both sites show various contacts to regions far away in Europe.

### **Isotopenanalysen an Skeletten des parthisch / römischen Friedhofs von Tell Schech Hamad (Nordost-Syrien)**

#### **Isotope Analysis of Skeletons from the Parthian / Roman Cemetery in Tell Sheikh Hamad (Northeast Syria)**

Dr. Heide Hornig

Institut für Humanbiologie und Anthropologie, Freie Universität Berlin

Albrecht-Thaer-Weg 6, 14195 Berlin

E-Mail: hehornig@web.de

Seit 1978 sind im nordost-syrischen Tell Schech Hamad 701 Skelette eines Friedhofs aus der parthischen und römischen Zeit vom Institut für Vorderasiatische Archäologie der Freien Universität Berlin geborgen worden. Der Friedhof der Siedlung Magdala wurde von ca. 200 v. Chr. bis 250 n. Chr. genutzt. Über das Leben der Menschen im Parthischen Reich, insbesondere in Nordmesopotamien, ist nur sehr wenig überliefert. Eine Kombination von demographischen und chemischen Analysen diene somit der Erforschung des Lebens bzw. der Lebensbedingungen der Menschen in Nordmesopotamien in der parthischen und römischen Zeit.

Migration oder die ursprüngliche geographische Herkunftsregion von Individuen lassen sich anhand der stabilen Sauerstoffisotope aus dem Knochenkarbonat untersuchen, da die Sauerstoffisotopenverhältnisse in Knochen in Bezug zum aufgenommenen Trinkwasser stehen, welches über die Isotopenzusammensetzung die geographischen und klimatischen Faktoren reflektiert. Die  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der Erwachsenen aus der parthisch/römischen Zeit befinden sich hauptsächlich zwischen -6,0‰ und -4,0‰. Aufgrund der vergleichbaren  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der Erwachsenen aus der achämenidischen Zeit der Siedlung ist auf eine Kontinuität der umwelt-, kultur- und verhaltensbedingten Einflüsse über die Zeit zu schließen.

Die schweren Sauerstoffisotope können auch einen Hinweis auf den Stillprozess liefern, da sich ein Trophiestufeneffekt zeigt, d.h. gestillte Kleinkinder sollten angereicherte  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte im Verhältnis zu den Müttern aufweisen. Anhand der Isotopenanalysen ist für die parthisch/römischen Kinder von Magdala eine Stillperiode bis zum 3. Lebensjahr mit einer Zufütterung von Tiermilch ab etwa dem 6. Lebensmonat festzustellen.

Grundsätzlich sind im Verlauf der Siedlungszeit positivere  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der Menschen zu erkennen, die weniger auf eine aszendente Aridität, sondern auf die Überweidung des Gebietes zurückgehen. Ein erhöhter C<sub>4</sub>-Pflanzenverzehr von herbivoren Tieren, welche zum Gra-

sen in die Steppe ausweichen mussten, reflektiert sich bei den tierkonsumierenden Menschen und impliziert eine Begrenzung der Nahrungskapazitäten vor Aufgabe der Siedlung um ca. 250 n. Chr.

Since 1978, 701 skeletons from a cemetery of the Parthian and Roman period in northeastern Syria have been excavated by the Institute of Near Eastern Archaeology, Freie Universität Berlin. The cemetery of the settlement Magdala was used from about 200 BC until 250 AD. Very little information has been handed down about the lives of people in the Parthian Empire, particularly in northern Mesopotamia. A combination of demographic and chemical analysis was used to research the lives and the living conditions of people in northern Mesopotamia during the Parthian and Roman period.

Migration or the geographic region of origin of individuals can be ascertained by examining stable oxygen isotopes contained in bone carbonate. The ratio of oxygen isotopes contained in bones is directly correlated to the consumption of drinking water; therefore the isotopic composition reflects geographic and climatic factors. The  $\delta^{18}\text{O}$ -values of adults from the Parthian/Roman period lie mainly between  $-6,0\text{‰}$  and  $-4,0\text{‰}$ . Comparable  $\delta^{18}\text{O}$ -values of the adults during the Achaemenian settlement period indicate the continuity of environmental, cultural and behavioural influences over time.

The heavy oxygen isotopes can also be an indicator for breastfeeding behaviour because they show a trophic level effect; in other words, young children that were breast fed should have enriched  $\delta^{18}\text{O}$ -values in relation to the mothers. Isotope analysis shows that breast milk was the main nutritional source for Parthian/Roman children from Magdala up to an age of three years, with supplementary feeding of animal milk from the age of 6 months onwards. In principal, during the course of the settlement time more positive  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - and  $\delta^{18}\text{O}$ -values were found in humans. This had less to do with ascending aridity, but was more the result of overgrazing in the area. An increase in  $\text{C}_4$ -plant consumption by herbivore animals that were forced to switch their grazing in the steppes, is reflected by animal consuming humans, and implies a shortage of food capacities before giving up the settlement in about 250 AD.

## **Der Blindowmann – Opfer eines Gewaltverbrechens? Eine Sonderbestattung aus dem Beginn der jüngeren vorrömischen Eisenzeit, Lkr. Uckermark**

Susanne Storch M.A.

APD – Anthropologische Projektbegleitung und Dokumentation

Semliner Straße 18, 12555 Berlin

E-Mail: susanne.storch.berlin@t-online.de

Ende 2008 wurde nördlich von Prenzlau eine Sonderbestattung aus dem Beginn der jüngeren vorrömischen Eisenzeit geborgen. Es handelt sich um einen 20- bis 22jährigen Mann von grazilem Körperbau mit einer geschätzten Körperhöhe von  $157,3 \text{ cm} \pm 3,3 \text{ cm}$ . In unmittelbarer Nähe fanden sich Siedlungsbefunde aus der jüngeren Bronzezeit bzw. älteren Eisenzeit. Dieser Fund reiht sich damit in die wenigen Körperbestattungen dieser Zeit ein.

Mit Hilfe der Befundsituation, der Art der Niederlegung und den vorhandenen Verletzungen wurde versucht, folgenden Fragestellungen nachzugehen: 1. Kam der Leichnam unmittelbar nach dem Tod oder zu einem späteren Zeitpunkt (im skelettierten Zustand) in die Grube? 2. Wurde versucht, den Toten in der Grube zu verbrennen oder sind die Brandspuren anderer Ursache? 3. Wann und an welchem Ort könnten die Bruchverletzungen entstanden sein?

Das nahezu vollständig erhaltene Skelett wurde in einer fast kreisrunden Grube mit verziegelter Wandung von ca. 120cm Durchmesser deponiert. Das Individuum lag auf dem Rücken und bis auf die rechte Fibula und den Schädel im korrekten anatomischen Verband. Der Schädel befand sich mit dem Gesicht nach unten zeigend unterhalb des linken Schultergürtels. Die Lendenwirbelsäule war zum Becken hin abgewinkelt. Die Wirbelsäule wies zwischen dem 12. Brust- und dem 1. Lendenwirbel einen unnatürlichen Knick nach rechts auf. Beide Unterschenkel waren angewinkelt und vorwiegend im proximalen Diaphysenbereich zerbrochen. Beide Füße und die distalen Bereiche beider Tibiae und Fibulae fehlten komplett. Es sind peri-? oder postmortale Verletzungen an den Zähnen und an den Extremitäten sowie Brandspuren am Schädel und den Extremitäten vorhanden. Diese *In situ*-Lage erweckte den Anschein, dass der junge Mann mit grober Gewalt der Größe der Grube angepasst wurde.

Nicht nur die ungewöhnliche Art der Deponierung, sondern auch die partiell auftretenden Brandspuren, die sich vorwiegend auf der anterioren und lateralen Seite der Knochen befinden, grenzen diesen Befund von der üblichen Bestattungsweise ab. An Verletzungen sind die abgebrochenen Kronen der Zähne 11 bis 13 und 21 bis 23 hervorzuheben, zumal die in der Maxilla verbliebenen Wurzeln ebenfalls Brandspuren aufweisen.

Die Art und Weise der Deponierung führt zu dem Schluss, dass sich der Körper bereits im verwesten Zustand (aber noch im Sehnenverband) befand, bevor er in der Grube niedergelegt wurde. Solche Positionen sind im unverwesten Zustand bzw. in Leichenstarre nicht möglich. Das Fehlen von Brandspuren auf der Rückseite der Knochen sowie das Nichtvorhandensein von größeren Holzkohlestücken schließt eine Verbrennung innerhalb der Grube aus. Aufgrund weiterer Indizien kann gezeigt werden, dass die Bruchverletzungen an den Extremitäten wahrscheinlich bei der Bergung der Leiche und beim Transport zur Grube entstanden sind.

Ob der Blindowmann Opfer eines Gewaltverbrechens geworden ist, kann nicht mit absoluter Sicherheit mit den herkömmlichen Methoden geklärt werden. Die angeführten Indizien und auch die Befundsituation sprechen jedoch dafür, dass er nicht eines natürlichen Todes starb, sondern höchstwahrscheinlich Opfer eines Brandes – eventuell Hausbrandes – wurde. Ob dieser Brand auf einen feindlichen Überfall und damit auf ein Gewaltverbrechen oder auf ein anderes Unglück zurückzuführen ist, bleibt spekulativ.

## Zur Differenzialdiagnose von Mangelerkrankungen am Beispiel der mittelalterlichen-frühneuzeitlichen Kinderpopulation von Tasdorf

Dipl.-Biol. Bettina Jungklaus  
Freie Universität Berlin, AG Humanbiologie  
Albrecht-Thaer-Weg 6, 14195 Berlin  
E-Mail: [bjungkl@zedat.fu-berlin.de](mailto:bjungkl@zedat.fu-berlin.de)

Archäologische Skelettfunde repräsentieren biohistorische Urkunden, die häufig sehr differenziert über Einzelheiten eines vergangenen Lebens berichten. Um ein möglichst genaues Bild von Bevölkerungsstrukturen und Lebensumständen vorindustrieller Populationen zu gewinnen, ist es die Aufgabe des Anthropologen mit einer Vielzahl von Fragestellungen an die Untersuchung von Skelettindividuen heranzugehen.

Das Leben der Menschen und dessen Qualität wird von der gesamten Umwelt beeinflusst, zu der gleichsam Klima, Ernährungslage, Wohnsituation, aber auch Arbeitsbelastung, Hygiene und medizinische Versorgung zählen. Die Lebensumstände bedingen insbesondere das Auftreten und die Verbreitung von Krankheiten. Deshalb stellen paläopathologische Untersuchungen an archäologischem Skelettmaterial eine wichtige Grundlage zur Rekonstruktion der Lebensbedingungen dar. Kinder sind als anfälligster Teil einer Bevölkerung am stärksten von ungünstigen Bedingungen betroffen. Da die im Wachstum befindlichen Individuen einen höheren Anspruch an ihre Nahrung und Umwelt stellen, machen sich Mangelzustände bei ihnen schneller bemerkbar als bei Erwachsenen.

Im Rahmen einer laufenden Promotion wurden 123 Kinderskelette aus der Population von Tasdorf (Brandenburg, Lkr. Märkisch-Oderland) auf ihre Krankheitsbelastung hin untersucht. Die untersuchten Skelette sind Teil einer insgesamt 368 Individuen umfassenden Serie des 13.–19. Jahrhunderts, die sich aufgrund eines Ausrichtungswechsels der Gräber in einen mittelalterlichen und einen frühneuzeitlichen Bevölkerungsanteil trennen lassen. Schwerpunkt der Analysen lag bei den Mangelerkrankungen (Skorbut, Anämie und Rachitis), die mittels medizinischer Methoden diagnostiziert werden können.

Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen lassen sich die beschriebenen Mangelerkrankungen bei der Kinderpopulation aus Tasdorf in unterschiedlichen Anteilen nachweisen: Am häufigsten trat Vitamin-C-Mangel auf, im Mittelalter (13 %) etwas zahlreicher als in der frühen Neuzeit (11 %). Dagegen konnte Anämie lediglich im Mittelalter nachgewiesen werden und auch nur zu einem ganz geringen Anteil (2 %). Auffällig ist, dass Rachitis in beiden Epoche recht oft vorkam (6 bzw. 9 %), gilt doch diese Hypovitaminose als typische Erkrankung von Menschen, die unter schlechten Bedingungen in dunklen Behausungen der Slums in den Städten der industriellen Revolution hausen mussten (Jungklaus et al. 2006).

## **Mord im Moor?**

### **Neue Untersuchungen der Kinderschädel aus der »Wasserburg Buchau«**

## **Murder in the Bogs?**

### **New Investigations of the Children's Skulls from the »Wasserburg Buchau«**

Dr. Iris Trautmann, Dr. Martin Menninger

A und O - Anthropologie und Osteoarchäologie, Praxis für Bioarchäologie

Mühlstrasse 14, 72074 Tübingen

www.ao-bioarchaeologie.de

E-Mail: info@ao-bioarchaeologie.de

Am 28. Mai 2009 eröffnete im Federseemuseum Bad Buchau die Ausstellung »Mord im Moor?« Für diese Ausstellung wurden die vom Fundort »Wasserburg Buchau« erhaltenen menschlichen Skelettreste umfassend untersucht.

Insgesamt liegen Knochen von sechs Individuen vor: Beinahe ausschließlich Schädelreste von Kindern aus dem Bereich der Umfassungspalisade. Drei der Individuen wiesen Spuren von Gewalt auf, die sehr wahrscheinlich zu ihrem Tod führten. Obwohl die Knochenerhaltung im Moor gut war, sind keine weiteren menschlichen Knochen erhalten.

Die Befunde sind außerdem von großem Interesse, da es sich dabei um unverbrannte, zerstreute Skelettreste handelt, obwohl in der Späten Bronzezeit die Leichenverbrennung vorherrscht. Kam die Toten durch einen Überfall, Totschlag oder eine rituelle Opferung ums Leben? Auf Grund des außergewöhnlichen Befundes wurden Untersuchung zu folgenden Fragen durchgeführt: Wer waren die Kinder, woher kamen sie? Waren sie miteinander verwandt? Gibt es Hinweise am Skelett, die eines der vorgeschlagenen Todesszenarien besonders unterstützen? Von den sechs Individuen wurden zwei, S.4 und IP.6, exemplarisch untersucht. Die Analysen belegen eine enge Verwandtschaft der beiden Kinder, eine lokale Herkunft vom Federsee, geben Aufschluss über Ernährung und Gesundheitszustand und erlaubten die Rekonstruktion des Tatgeschehens. Für die Ausstellung wurden Gesichtsrekonstruktionen der beiden Kinder und Darstellungen der möglichen Tatzenarien angefertigt.

The exhibit »Mord im Moor?« (Murder in the Bogs?) opened its doors on May 28<sup>th</sup> 2009 in the Federseemuseum Bad Buchau. The preserved human skeletal remains of the site and the comprehensive analyses of this material represent the cornerstone of this exhibit. In sum, skeletal remains from six individuals were recovered during excavations of the »Wasserburg Buchau« in the 1920's. Three of these individuals showed evidence for violence, which probably also led to their death. Although bone preservation in the swamp was very good, only these human bones were recovered.

The remains are of additional interest because, atypical for the late Bronze Age, they are unburned and were recovered in the circumference of the settlement, just inside the palisades. In the late Bronze Age cremation was the predominant burial form. How did the victims die? Was it a ritual offering, an attack on the settlement or murder? These remarkable finds were analyzed to find answers to the following questions: Who were the children and where did they come from? Did they live in the Wasserburg or were they strangers? Were they related to each other? Does the evidence on the skulls support one of the presented scenarios above the others?

Two of the six recovered individuals, S.4 and IP.6, were extensively analysed. In addition to the morphological analysis of the two children, their health and nutritional status was inve-

stigated using trace elements. A kinship analysis helped clear that the children were closely related. Isotopic analyses of strontium showed that the children lived in the settlement near the Federsee. In addition, facial reconstructions and reconstructions of the circumstances of the children's death were produced.

## **Die oberen Zehntausend: Berlin-Mitte »Dominikanerkloster« – erste Befunde der anthropologischen Untersuchung**

### **The Upper Crust: Berlin-Mitte »Dominikanerkloster« – Initial Results from the Anthropological Analyses**

Dr. Martin Menninger, Dr. Iris Trautmann

A und O - Anthropologie und Osteoarchäologie, Praxis für Bioarchäologie

Henriettenweg 3, 72072 Tübingen

[www.ao-bioarchaeologie.de](http://www.ao-bioarchaeologie.de)

E-Mail: [info@ao-bioarchaeologie.de](mailto:info@ao-bioarchaeologie.de)

Im Rahmen der Stadtkernsanierung in Berlin-Mitte fanden seit Mai 2008 flächige Ausgrabungen im Bereich des Schlossplatzes und des ehemaligen Dominikanerklosters statt. Dabei wurden bislang rund 500 Bestattungen aufgedeckt - nach historischen Quellen Kleriker und Ordensbrüder sowie Angehörige der weltlichen Oberschicht vom 14. bis 18. Jh. Lange war die Kirche auch Bestattungsort der brandenburgischen Kurfürsten.

Die Untersuchung dieser Skelettserie ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse:

- Sie dokumentiert die Entwicklung der Berliner Bevölkerung von den frühesten Anfängen an.
- Sie spiegelt die sich ändernden Lebensbedingungen einer frühen urbanen Gesellschaft wider.
- Sie repräsentiert eine gesellschaftliche Auswahl, nämlich die soziale Oberschicht der Stadt.

Die hervorragende Erhaltung erlaubt detaillierte Untersuchungen, da sowohl metrische Merkmale als auch epigenetische Merkmale und der physiognomische Phänotyp des Gesichtsschädels gut belegt sind. Essenziell für notwendige Vergleiche sind die Bestattungen vom Petri-Platz in unmittelbarer Nachbarschaft, die ebenfalls gerade untersucht werden. Hier dürfte vermutlich das »gemeine Volk« der Stadt seine letzte Ruhestatt gefunden haben. Die demografischen Daten bestätigen die Erwartungen hinsichtlich einer sozialspezifischen Selektion der Bestatteten mit einem entsprechenden Anteil älterer Männer, wohl Angehörige des Klerus. Die Untersuchungen lassen außerdem zwar privilegierte Lebensbedingungen hinsichtlich Ernährung und körperlicher Belastung vermuten, die medizinische Versorgung scheint dagegen nicht gut gewesen zu sein.

Die bisherige Analyse zu familiären Ähnlichkeiten anhand epigenetischer und metrisch-physiognomischer Merkmale zeigt ebenfalls erste Ergebnisse. Wenn es gelingt, entsprechende Verwandtschaftskreise zu definieren, lassen sich vielleicht Unterschiede in Gesundheitszustand, Grabbrauch oder Grablage besser nachvollziehen. Das wäre ein großer Gewinn für das historisch-archäologische Verständnis dieses bedeutenden Friedhofes.

**Due to the redevelopment of Berlin's city center, it was necessary to carry out a large-scale excavation of the Schlossplatz and the former Dominican monastery, church and cemetery, which began in May 2008. About 500 burials have been uncovered to date – according to historical**

sources these include clerics and friars as well as members of the local upper class, dating from the 14<sup>th</sup> to the 18<sup>th</sup> century. The church was also used as a burial site for the Prince Electors of Brandenburg.

The analysis of this skeletal series provides multiple interesting aspects:  
It documents the development of the population of Berlin from its earliest beginnings.  
It mirrors the changing way of life of an early urban population.  
It represents a special selection, namely the social upper class of the city.

The preservation of the skeletal material is excellent and allows for detailed analyses; this allows for detailed recording of metric data, epigenetic traits and the physiognomy of the facial skull. A comparison with the burials from the Petri-Platz, located in the immediate vicinity, is essential. These burials are also currently being analyzed. It is probable that the »common people« of the city were put to rest at that site. The demographic data confirm our expectations concerning a social-specific selection of burials that includes a rather large number of elderly male church members. Also, the results suggest a group of people with a privileged way of life regarding the food situation and work stress, but not with regard to medical care. The preliminary data using epigenetic markers and metric-physiognomic traits also showed first results for the planned kinship analysis. The demarcation of kinship groups could prove to be crucial for the historical and archaeological understanding of this cemetery and the differences in health status and burial traditions.

## **Die Unbekannten der Llanos de Moxos: Eine vorspanische Bevölkerung in Bolivien**

### **Unknown People of the Llanos de Moxos: A Pre-Contact population in Bolivia**

Dr. Martin Menninger, Dr. Iris Trautmann, Dr. Zuzana Obertová  
A und O - Anthropologie und Osteoarchäologie, Praxis für Bioarchäologie  
Henriettenweg 3, 72072 Tübingen  
www.ao-bioarchaeologie.de  
E-Mail: info@ao-bioarchaeologie.de

Die Llanos de Moxos sind eine ca. 110000km<sup>2</sup> große Überschwemmungssavanne im Nordosten Boliviens.

Obwohl diese Region aufgrund der Buschbrände, saisonalen Überflutungen und der kargen Böden nicht sehr siedlungsgünstig ist, deuten zahlreiche jüngste archäologische Funde auf eine dichte und ausgedehnte Besiedlung schon in vorspanischer Zeit hin. Trotz dieser Tatsache und der Nähe zum großen Tiwanaku-Reich stehen praktisch keine historischen Informationen über die Region und ihre Bevölkerung zur Verfügung. Seit 1999 untersuchte die Kommission für Archäologie Außer-europäischer Kulturen (KAAK) Bonn – eine Abteilung des DAI – die Archäologie mehrerer Fundorte. Anthropologisch von besonderer Bedeutung ist vor allem der Siedlungshügel Loma Salvatierra, von dem Skelette von 123 Individuen stammen. Diese sind – untypisch für tropische Klimate – insgesamt recht gut erhalten. Aus diesem Grund konnte eine umfassende Untersuchung eingeleitet werden, die speziell Fragen der Lebensbedingungen klären sollten.

C<sup>14</sup>-Datierungen ergaben eine Belegungszeit des Friedhofs in der Aufschüttung des Siedlungshügels vom 4. bis 14. Jh. AD, mit einem Schwerpunkt vom 7.–9. Jh. Unterschiede in der Zeitstel-

lung zeigten eine Korrelation mit der Totenlage; da sich auch anhand anatomischer Varianten Subgruppen fassen ließen, die mit dem Grabbrauch in Verbindung stehen, sind wiederholte mehr oder weniger umfassende Bevölkerungswechsel oder -zuströme wahrscheinlich – eine kurz nach 650 AD, eine weitere um 1000 AD.

Die Belastungsanalyse zeigte das typische Bild einer körperlich schwer arbeitenden Bevölkerung, knapp 10% dürften jedoch geringer belastet gewesen sein und könnten einen Hinweis auf die Existenz einer Führungselite und damit einer gegliederten und spezialisierten Gesellschaft darstellen.

Neben den Zahnstudien wurden auch Spurenelement- und Isotopenanalysen durchgeführt, um die Ernährung rekonstruieren zu können; offenbar bildete Mais das Grundnahrungsmittel, während Fisch und Yucca – nach dem archäologischen Kontext zuerst für zentral gehalten – nur Beikost darstellten. Darüber hinaus sollten Sr-Isotopenuntersuchungen Einblicke in die Mobilität der Moxos-Leute liefern. Nach den bisherigen Daten ist zu vermuten, dass gerade während der zweiten Siedlungsphase 650–1000 AD Zuwanderer auch aus weiterer Umgebung kamen. Fast 20 erfolgreiche aDNA-Untersuchungen gaben Aufschluss über verwandtschaftliche Beziehungen; interessanterweise gehören alle untersuchten Individuen der mt-Haplogruppe C an, die im Hochland überwiegt, während im Amazonas-Tiefland Haplogruppe D häufiger ist.

Eine beträchtliche Zahl der Skelettindividuen wies außerdem Symptome von Treponema-Infektionen auf; um den Erregertyp zu fassen und neue Einblicke in die Entwicklung der Syphilis zu bekommen, wurden ebenfalls paläogenetische Untersuchungen durchgeführt.

Durch Untersuchungen mit kombinierten Methoden der Anthropologie, der Archäologie, der Archäozoologie und der Archäobotanik konnte erfolgreich die Lebensweise einer bislang völlig anonymen Urbevölkerung zwischen Anden und Amazonas rekonstruiert werden.

The Llanos de Moxos are a ca. 110000km<sup>2</sup> low-land plain in north-eastern Bolivia.

Due to seasonal bushfires, flooding and the poor soil, this region does not appear very habitable. However, recent archaeological finds suggest that the area was very densely settled in pre-contact times.

Despite these facts and the vicinity to the better known Tiwanaku Empire, little to no historical data are available about this region or its population. Since 1999, the Kommission für Archäologie Außereuropäischer Kulturen (KAAK) in Bonn – a department of the DAI – has been excavating and investigating numerous sites. The settlement hill Loma Salvatierra is of special anthropological interest – the skeletons of the 123 individuals analyzed in this study originate from this site. They are relatively well preserved, which is unusual for a tropical climate. Therefore it was possible to start an all-encompassing analysis that aimed to answer questions concerning their origins and living conditions.

Radiocarbon dates show that the cemetery in the settlement hill dates between the 4th and 14<sup>th</sup> century AD, with a focal point around the 7.–9. cent. The data show a correlation with the burial type and position; since it was also possible to determine subgroups based on epigenetic traits which also correlated with the burial type, it seems likely that we can identify repeated population influxes – one shortly after 650 AD, another one around 1000 AD.

The stress analysis represents the typical picture of a hard working agricultural population; about 10% show less stress markers and could indicate an upper class and thereby a hierarchical and specialized community.

We carried out trace element as well as isotopic analyses to reconstruct the diet in addition to odontological studies; it seems that maize constituted most of the staple food, while fish and yuca – good candidates from the archaeological context – only represent an additional supplement



Sr-isotope analyses gave insight into the mobility of the Moxos population; probably, during the second phase of settlement between 650 and 1000 AD, inhabitants were recruited from much farther away.

Almost 20 successful aDNA-typings shed light on kinship connection; interestingly, all show the mt-haplotype C, which predominates in the highlands, while type D is more often found in the Amazonian.

A large number of individuals showed symptoms of a treponemal infection; additional palaeo-genetic analyses were carried out and identified the pathogen. With further studies, we hope to gain new insights in the development and history of syphilis.

The combined methods of anthropology archaeology, archaeozoology and archaeobotany made it possible to reconstruct the way of life and demographic history of a previously completely unknown population between the Andes and the Amazon.

