

## Abstracts der Vorträge

1. *Wie alles begann ... Das Steinzeitdorf Hjerl Hede in Dänemark* **Harm Paulsen** Kein Abstract verfügbar.

2. *Löwenmensch 2.0* **Wulf Hein**

2009 wurde im Auftrag des Ulmer Museums eine Replikation der berühmten Löwenmenschen-Statuette aus dem Aurignacien der Hohlenstein-Stadel-Höhle aus Elefanten-Elfenbein und mit authentischen Werkzeugen hergestellt. Der 9-minütige Film informiert über die Ergebnisse des Experiments.

3. *Gut angezogen? Wesentliche Punkte zur Rekonstruktion jungpaläolithischer Kleidung* **Claudia Merthen**

Derzeit bereiten Studenten und Absolventen der Ur- und Frühgeschichte der Universität Erlangen eine Ausstellung zu Kindern in der Urgeschichte vor. Unter dem Titel „Steinzeit-Kinder entdeckt! Kleine Jäger und Sammler vor 15.000 Jahren“ trägt sie Aspekte des kindlichen Lebens im Jungpaläolithikum, von archäologischen Nachweisen bis hin zu unserer heutigen Sicht darauf, zusammen. Der Fokus liegt dabei auf dem späten Jungpaläolithikum, dem Magdalénien. Ein wesentlicher Bestandteil der Ausstellung sind Rekonstruktionen von Sommer- und Winterkleidung an zwei lebensgroßen Kinderfiguren. Im Vortrag werden grundsätzliche Überlegungen zur jungpaläolithischen Bekleidung im Mittelpunkt stehen, und sie werden mit Arbeitsschritten aus dem Ausstellungsprojekt illustriert. Da es kaum Literatur zu derartigen Rekonstruktionen gibt, wurden der Ablauf und die nötigen Schritte selbst entwickelt. Nach einer Zusammenstellung jener „Fakten“, die wir über steinzeitliche Kleidung zu wissen glaubten, fanden Recherchen in verschiedene Richtungen statt: wir beschäftigten uns mit publizierten Rekonstruktionen, mit den materiellen Voraussetzungen eines eiszeitlichen Lebensumfeldes, mit den Möglichkeiten der zeittypischen Technologie und, um die Aspekte des damaligen Lebens vor allem für den Zusammenhang Klima - Bekleidung besser erfassen zu können, mit ethnographischen Parallelen. Danach haben wir Arbeitsmaterialien zusammengetragen, um deren Verarbeitung viel zu diskutieren war: sollen wir Schnitte verwenden? Oder ist es ‚natürlicher‘, sich vom Material selbst leiten zu lassen? Es bedarf ja eines gewissen Aufwandes, die Materialien aus der Natur aufzubereiten. Die Entscheidung fiel für Letzteres. Durch die Arbeit an den Figuren wurde die Bedeutung eines weiteren Aspekts deutlich: der der Tragbarkeit solcher Kleidungsstücke. Daher flossen unweigerlich auch moderne Kenntnisse des Zuschnittes von Kleidung mit in die Rekonstruktion ein. Die Ausstellung wird vom 29.1.-29.7.12 im Stadtmuseum Erlangen gezeigt.

4. *Kontrollierte Brennversuche an unterschiedlichen Feuersteinvarianten aus dem baltischen Raum* **Frank Moseler**

Die Auswertung erhitzter Silices liefert mitunter wichtige Beiträge zur Gesamtinterpretation steinzeitlicher Fundstellen. Ihre Kartierung kann helfen, die Lage der Feuerstellen zu präzisieren (vgl. Leesch et al. 2010) und sie können unter Anwendung der Thermolumineszenz-Methode zur Datierung der Besiedlung herangezogen werden (vgl. z.B. Richter 2007a). Daher ist es wichtig, gebrannte Silices eindeutig als solche zu identifizieren. Zu den charakteristischen Spuren von Hitze einwirkung zählen feine, netzartig auftretende Haarrisse (Craquelierungen), charakteristische Bruchflächen und näpfchenförmige Aussplünderungen (pot-lids). Darüber hinaus können Farbveränderungen auftreten, z.B. Rötung oder Weißfärbung, die auf chemische Reaktionen innerhalb des Materials zurückzuführen sind (vgl. Richter 2007b, 36 f.). In mehreren Versuchsreihen wurden verschiedene Feuersteinvarianten von der deutschen Ostseeküste unter kontrollierten Temperaturen (100-700°C) in einem Laborofen erhitzt. Die Experimente hatten einerseits zum Ziel, die genannten Modifikationen zu erzeugen. Andererseits galt es, zu überprüfen, ob diese mit einer bestimmten Temperatur einhergehen und somit relative Aussagen über die Brenntemperatur einer Feuerstelle zu treffen sind.

### Literatur

Leesch, D., Bullinger, J., Cattin, M.-I., Müller, W., Plumettaz, N. 2010: Hearths and hearth-related activities in Magdalenian open-air sites: the case studies of Champréveyres and Monruz (Switzerland) and their relevance to an understanding of Upper Paleolithic site structure. In: M. Potowicz-Bobak, D. Bobak (Hrsg.), *The Magdalenian in Central Europe. New finds and concepts*. Rzeszów 2010.

Richter, D., 2007a: Advantages and limitations of thermoluminescence dating of heated flint from Paleolithic sites. *Geoarchaeology: An International Journal* 22/6, 2007, 671-683.

Richter, D. 2007b: Feuer und Stein – Altersbestimmung von steinzeitlichem Feuerstein mit Thermolumineszenz. In: G. A. Wagner (Hrsg.), *Einführung in die Archäometrie*. Berlin, Heidelberg 2007, 33-49.

5. *Experimente zur Röstung von Haselnüssen während des Mesolithikums im Duvenseer Moor* **Wolfgang Lage**

Die auf den sogenannten Wohnplätzen im Duvenseer Moor, Kreis Lauenburg in Schleswig-Holstein, ausgegrabenen mesolithischen Feuerstellen waren des Öfteren durch Lehmstraten charakterisiert, die mit dem Rösten von Haselnüssen in Verbindung gebracht wurden. Da die Lehmlagen regelmäßig über Holzkohleschichten positioniert waren, schien es folgerichtig, in der Anordnung eine einfache Herdanlage zu erblicken, die eine Trennung des Feuers vom zubereitenden Nahrungsmittel ermöglichte. Seit 2002 sind auf Grundlage der während der Ausgrabungen gemachten Beobachtungen rund ein Dutzend Experimente mit der oben angedeuteten Versuchsanordnung durchgeführt worden, um die Herstellung luftgetrockneter Lehmplatten und die Röstung von Haselnüssen in einem aufliegenden Sandbett einer Machbarkeitsprüfung gemäß der archäologischen Vorgaben zu unterziehen. Ein 5jähriger Langzeitversuch sollte klären, wie weit die Zerfallsprozesse der Röstanlage denen der Originalbefunde gleichen. Ein anderes Modell der Haselnussröstung sieht den Lehm als Estrich direkt auf den Moorgrund verstrichen und hält es für denkbar, dass die unter ihm befindlichen anthropogenen Einbringel, z.B. die Holzkohle, separate Aktivitäten darstellen, die nicht mit dem Röstvorgang in Verbindung gebracht werden dürften. Zu diesem Modell ist ebenfalls ein Experiment durchgeführt worden. Durch die parallele Verwendung eines Infrarot-Temperaturmessgerätes mit angeschlossenem Messfühler ließen sich Rückschlüsse auf die Wärmeausbreitung gewinnen, die u.a. Verziegelungserscheinungen zwischen Lehmplattenoberseite und aufliegendem Sand hervorrief.

### Literatur

Lage, W. 2004: Zur Interpretation der Lehmstraten in den Feuerstellen des Duvenseer Moores – Lehmplatten als Gar- und Röstvorrichtungen während des Mesolithikums in Schleswig-Holstein. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 34, 2004, 293-302.

6. *Mehr Steinzeit! Erweiterung des Außengeländes des Steinzeitparks Dithmarschen in Albersdorf* **Rüdiger Kelm**

Im Rahmen eines vom Land Schleswig-Holstein geförderten Projektes wird das Außengelände des Steinzeitparks Dithmarschen in Albersdorf seit Anfang 2010 wesentlich erweitert. Es entstehen neue Modelle im Maßstab 1:1 von Steinzeithäusern nach den Befunden von Rastorf (Frühneolithikum) und Flintbek (Spätneolithikum) sowie weitere Einrichtungen wie der Nachbau eines trichterbecherzeitlichen "Küthauses" vom Typ Tustrup. Das damit zusammenhängende neue Konzept der Ausstellung im Außengelände und die erweiterten pädagogischen Ansätze dazu werden vorgestellt.

7. *Dechsel am „Altenberg“ – ein vorläufiger Bericht* **Wulf Hein**

Den archäologischen Funden zufolge liegen aus der Zeit der Bandkeramiker vor etwa 7.000 Jahren keine konventionellen Parallelbeile vor, sondern nur Dechselklingen, die quer geschäftet wurden. Wie und mit welchen Geräten haben die ersten Bauern also ihre Bäume gefällt? Diese Frage stand am Anfang des hier vorgestellten archäotechnischen Feldversuchs. Im Vorfeld wurden mehrere idealtypische Felsge-

steinklingen – hochschmale „Schuhleistenkeile“ und flachbreite Dechsel - hergestellt, im Laserscan vermessen und auf passende Holme gebunden. Mitte März 2011 konnten wir damit im Wald bei Ergersheim in Franken eine Eiche fällen, was nach einiger Zeit auch gelang. Allerdings wurden bei dem Experiment mehr neue Fragen aufgeworfen als alte beantwortet, deshalb wird es in 2012 fortgesetzt werden.

#### **8. Herstellung von Ertebøllekeramik und Kochexperimente**

**Katerina Glykou, Bente Philippsen, Harm Paulsen**

Die früheste Keramik in Norddeutschland stammt aus der endmesolithischen Ertebøllekultur. Die Ertebøllekultur ist eine reine Jäger-, Fischer- und Sammlerkultur mit Verbreitungsgebiet in Südsandinavien und Norddeutschland und ist vor allem aus zahlreichen Küstenfundplätzen bekannt. Das Keramikinventar der Ertebøllekultur umfasst zwei Hauptformen, nämlich flache ovale Gefäße, die sogenannten „Lampen“, und eine große Variation an spitzbodigen Gefäßen. Auf Scherben dieser Keramik werden oft verkohlte organische Reste, sogenannte „Speisekrusten“ vorgefunden, von denen vermutet wird, dass sie bei der Nahrungszubereitung entstanden sind. Am Beispiel der Keramik des submarinen Fundplatzes Neustadt LA 156 in Ostholstein präsentieren wir den prähistorischen Kontext, die Vielfalt an Herstellungstechniken und das Erscheinungsbild der „Speisekrusten“. Um Radiokarbondatierungen und Isotopenanalysen der archaischen Speisekrusten zu überprüfen, stellten wir Nachbildungen von Ertebøllekeramik und darin Speisekrusten aus bekannten Zutaten her. Archaische und naturwissenschaftliche Analysen der Ertebøllekeramik und moderner Kopien werden dargestellt. Wir erläutern, welche Faktoren für das gelungene Brennen der Keramik wichtig sind und wie gut die Ertebøllekeramik zur Nahrungszubereitung geeignet ist.

#### **9. Schwarze Räder – Beobachtungen zum Nachbau der geschmauchten Räder aus dem Olzreuter Ried vom Beginn des 3. Jahrtausends v. Chr.**

**Hans-Christian Lässig**

Im Rahmen der Sonderausstellung „Mobilität in der Steinzeit“ wurden dieses Frühjahr verschiedene Objekte zum Thema Transport als Nachbauten hergestellt. Mit zum Teil authentischem Werkzeug wurden die große Schleife von Chalain (Französischer Jura), erneut die Radfunde vom Federsee (Bad Buchau, D) und die neuen Radfunde aus dem Olzreuter Ried bei Bad Schussenried (D) nachgearbeitet. Vorgestellt wird ein neuer Rekonstruktionsvorschlag des nordalpinen Karrens mit rotierender Achse, der aus der Kombination einer leicht abgeänderten Schleife von Chalain mit der zeitnahen Achse aus Zürich und den Rädern vom Federsee zusammengefasst wurde. Im Zentrum des Vortrages steht aber die thermische Behandlung der zweiteiligen Scheibenräder. Wurde schon bei früheren Radfunden eine intentionelle Schmauchung zur Härtung und zum Schutz des Holzes angenommen, so zeigt sich diese Vermutung durch die sehr fein gearbeiteten und gut erhaltenen Funde aus Olzreute bestätigt. Es wird auf die hygroskopischen Eigenschaften des Holzes eingegangen und wie sich die zum Teil über 40 cm breiten, frischen Ahornbauteile überhaupt durch Garleisten aus Eschenholz sinnvoll miteinander verbinden lassen. Gezeigt werden aber insbesondere die über Härtung und Holzschutz hinausgehenden positiven Eigenschaften einer intensiven thermischen Behandlung, die bei richtiger Ausführung Rissbildung und Werfen des Holzes minimieren.

#### **10. Reisegeschwindigkeit in der Wikingerzeit. Ergebnisse von Versuchsreisen mit nachgebauten Schiffsfunden**

**Anton Englert**

Die Entwicklung von seegehenden, segelführenden Schiffen in Skandinavien war eine wichtige Voraussetzung für die Epoche, die als „Wikingerzeit“ bezeichnet wird (ca. 793-1066 n. Chr.). Die vergleichsweise späte und dennoch erfolgreiche Einführung des Segels als Antriebsmittel vergrößerte den Aktionsradius der skandinavischen Völker beträchtlich und ermöglichte ihre Expansion über Ostsee, Nordsee und Nordatlantik wie auch ihre Einfälle ins Mittelmeer. Es liegen nur wenige Schriftquellen zur Geschwindigkeit und den allgemeinen Bedingungen von Seereisen in der Wikingerzeit vor. Der Nachbau und der vorbildnahe Einsatz von Schiffsfunden bieten daher eine willkommene Möglichkeit, den archaischen und schriftlichen Quellen empirische Daten aus der experimentellen Archäologie gegenüberzustellen. Seit über hundert Jahren sind archaische Versuchsreisen mit nachgebauten Wikingerschiffen durchgeführt worden, beginnend mit der legendären Atlantiküberquerung von Magnus Andersen mit dem Gokstad-Nachbau Viking im Jahre 1893 (Andersen 1895; Christensen 1986). Von 1982 bis 2004 hat das Wikingerschiffmuseum in Roskilde eine Reihe von seegehenden Nachbauten der fünf Skuldelev-Schiffe aus dem 11. Jahrhundert hergestellt und zu Wasser gelassen. Diese Nachbauten werden von freiwilligen Besatzungen gesegelt, die Versuchsreisen in den ursprünglichen Gewässern unter vorbildnahen Bedingungen durchführen.

Dieser Beitrag stellt die Geschwindigkeitsergebnisse von repräsentativen Versuchsreisen vor und vergleicht sie mit den wenigen detaillierten Reisedaten, die von wikingerzeitlichen Texten bekannt sind. Die jüngsten Versuche ermöglichen es, realistische Reisezeiten auf bestimmten Routen zu ermitteln. Darüber hinaus zeigen die Versuchsergebnisse deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen Transportformen unter Segeln auf, nämlich zwischen dem Einsatz von Lastschiffen und Kriegsschiffen.

#### **11. The Sea Stallion: On the reconstruction and trial of a Viking Age ship**

**Søren Nielsen**

Kein Abstract verfügbar.

#### **12. Zwischen Experiment und Vermittlung: Verschiedene Ebenen im didaktisch-methodischen Konzept für die Wikinger Häuser Haithabu**

**Ute Drews**

Das Projekt Wikinger Häuser Haithabu bietet die Möglichkeit der experimentellen Annäherung an die Lebensverhältnisse in einer frühmittelalterlichen Stadt. Hier ist der Platz für wissenschaftlich fundierte Experimente mit festgelegtem Versuchsaufbau und anschließender Auswertung. Aus diesen Experimenten heraus werden im Rahmen der Vermittlungsarbeit des Museums vielfältige Vorführungen und Programme für ein breites Publikum entwickelt. Dazu zählen auch themen- und zielgruppenorientierte Angebote, die von Einzelpersonen und Gruppen gebucht werden können. Die neueste Errungenschaft für die Vermittlungsarbeit ist ein Audioguide, der die rekonstruierten Häuser, das historische Gelände und das Museum miteinander verknüpft.

#### **13. Zwischen Experiment und Museumsbau: Verschiedene Stufen der Authentizität bei der Rekonstruktion der Wikinger Häuser Haithabu**

**Joachim Schultze**

Zwischen 2005 und 2008 wurde im historischen Gelände von Haithabu ein archaisches Freilichtmuseum mit Nachbauten von insgesamt sieben Häusern sowie einer Landebrücke aufgebaut. Wie bei allen Rekonstruktionen stand auch der Aufbau der Wikinger Häuser Haithabu im Spannungsfeld zwischen Museumsbau und Experiment. Die einzigartige Holzerhaltung in Haithabu bot weitgehende Möglichkeiten einer originalgetreuen Rekonstruktion, wobei sich unterschiedliche Stufen der Authentizität ergaben. So muss differenziert werden, ob die Gerüste, Wände, Dächer oder konstruktiven Details direkt aus dem jeweiligen Baubefund abgeleitet, indirekt aus Haithabu nachgewiesen oder durch Argumentationsketten wahrscheinlich gemacht werden konnten. Schließlich mussten durch die vorgesehene Nutzung als Freilichtmuseum ebenfalls Kompromisse zu Ungunsten der Authentizität geschlossen werden, waren ökonomische Aspekte, die Sicherheit der Besucher sowie Aspekte der späteren Vermittlungsarbeit ebenso zu beachten.

#### **14. Der Vergleich originaler und experimentell hergestellter Rennöfen im Grabungsbefund aus Zethlingen, Sachsen-Anhalt**

**Katrin Peschke**

Der Gedanke experimentelle und archaische Rennofenbefunde im Rahmen einer Magisterarbeit zu bearbeiten, entstand durch die von Frau Dr. Leineweber (Landesdenkmalamt für Archäologie Sachsen-Anhalt) an der Humboldt-Universität zu Berlin gegebenen Seminare zur Experimentellen Archäologie. Untersuchungsgegenstand waren zehn archaische Rennofenbefunde aus dem Grabungsbefund von Zethlingen (Sachsen-Anhalt) sowie vier auf diesen Funden basierende Experimente, welche zwischen 1992 bis 1995 von R. Leineweber sowie M. Fennert und B. Lychatz (zum damaligen Zeitpunkt an der TU Bergakademie Freiberg tätig) in der Langobardenwerkstatt Zethlingen (Sachsen-Anhalt) durchgeführt worden waren. Anhand der Auswertung der vier „experimentellen“ Rennofenbefunde soll ein Lösungsansatz zur Interpretation der zehn „originalen“ aufgezeigt werden. Da aber aufgrund differierender Parameter ein angestrebter Vergleich nur bedingt befriedigend in seiner Aussage ist, sollen somit auch die Grenzen der Interpretation sowie eine effizientere Vorgehensweise erörtert werden.

### 15. Experimente zum Gießen von bronzezeitlichen Ochsenhautbarren aus Kupfer

Ralf Laschimke/Maria Burger

Ochsenhautbarren aus Kupfer gelangten während der späten Bronzezeit aus dem östlichen Mittelmeerraum bis nach Süddeutschland. Die Herkunft und die Handelswege dieser Kupferbarren sind in den letzten Jahrzehnten Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. Über die Produktionstechnologie der Ochsenhautbarren gibt es hingegen nur wenige Erkenntnisse. Mit unseren archäometallurgischen Experimenten möchten wir einen Beitrag zur Erforschung dieses unbekannteren Produktionsprozesses leisten. Nach weitverbreiteter Ansicht soll die merkwürdige Ochsenhautform den Transport der schweren Kupferbarren sowohl auf den See- wie auch auf dem Landwege erleichtert haben. Wir widersprechen dieser Ansicht. Wir zeigen, dass die Form der Ochsenhautbarren durch ein spezielles Gießverfahren bedingt ist. Es ist klar, dass Ochsenhautbarren nur im offenen Herdguß hergestellt werden können. Wir bezweifeln jedoch, dass hierfür Dauerformen aus Kalkstein verwendet worden sind, wie vielfach behauptet wird. Solche Gießformen werden infolge der thermischen Instabilität von Kalkstein sehr schnell unbrauchbar. Außerdem besitzen Ochsenhautbarren, die in Kalksteinformen gegossen worden sind, nicht die charakteristische Porosität der bronzezeitlichen Ochsenhautbarren. Aus diesem Grund halten wir den berühmten Kalksteinblock von Rasi Ibn Hani auch nicht für ein Gießwerkzeug. Es ist aufschlussreich, dass die bronzezeitlichen Ochsenhautbarren extreme Mikro- und Makroporosität aufweisen. Diese spezielle Art von Porosität wurde von den bronzezeitlichen Gießern vermutlich absichtlich erzeugt. Derartig poröse Ochsenhautbarren können leicht in Stücke gebrochen werden. Die Bruchstücke konnten auch in kleineren Schmelzöfen eingesetzt werden, um das Kupfer mit Zinn zu legieren. Wir weisen nach, dass die außergewöhnliche Porosität der Ochsenhautbarren durch Kohlenmonoxid und Wasserstoff verursacht wird. Diese Gase entwickeln sich bei höherer Temperatur durch Reaktion von Wasserdampf mit festem Kohlenstoff, z.B. Holzkohle. Wir haben bei unseren Experimenten das Verfahren des offenen Herdgusses in Sandformen angewendet, den normalen Formsand aber ersetzt durch eine Mischung von Lehm und Holzkohlepulver, die mit Wasser zu einer formbaren Masse angemacht wurde. Sauerstoffhaltiges Kupfer, das mit dem Kupfer der Ochsenhautbarren aus dem bekannten Schiffswrack von Ulu Burun identisch war, haben wir in originalgroße Ochsenhautformen gegossen, die nur an der Luft getrocknet worden waren. Die feuchten Formen reagierten heftig mit dem flüssigen Metall unter Entwicklung von Kohlenmonoxid und Wasserstoff. Bedingt durch den hohen Sauerstoffgehalt des Kupfers erfolgte die Erstarrung der Schmelze innerhalb eines Temperaturintervalls, in welchem die Schmelze eine breiartige Konsistenz besitzt. Dies hat zur Folge, dass viele der aufsteigenden Gasblasen in der erstarrenden Schmelze eingefroren werden und dadurch ein stark poröses Gussstück entsteht. Nach dieser einfachen Methode, die auch unter den Bedingungen der Bronzezeit anwendbar gewesen wäre, haben wir eine Reihe von Ochsenhautbarren gegossen.

### 16. Ein experimentalarchäologischer Ansatz zur Rekonstruktion prähistorischer Pyrotechnologie: Eine Fallstudie zur Kupferverhüttungstechnik in den bronzezeitlichen Alpen

Elrca Hanning

Zwischen 2009 und 2011 wurde eine Reihe von experimentalarchäologischen Versuchen zur Rekonstruktion ostalpiner bronzezeitlicher Kupfererzverhüttung durchgeführt. Obwohl einige Grabungen an Schmelzplätzen durchgeführt worden sind und ausführlich dokumentiert wurden, reichen die archäologischen Befunde nicht aus, um die Verhüttungstechnik endgültig zu rekonstruieren. Dadurch sind im Lauf der Jahre verschiedene und teilweise widersprüchliche theoretische Rekonstruktionen entstanden. Das Ziel dieser Versuchsreihe ist nicht nur die erfolgreiche Verhüttung von sulfidischem Kupfererz, sondern auch verschiedene Rekonstruktionsmöglichkeiten des bronzezeitlichen Befundes zu erarbeiten, z.B. Lage und Zahl der Düsen und Blasbälge in Bezug auf Höhe und Aufbau der Seiten- und Vordermauern sowie der gesamte Schmelzvorgang, inklusive Aufbereitung des Erzes, Zuschlag von Flussmitteln, Rösten und Verhüttung im Schachtofen. Mehr als 15 dieser Versuche in drei rekonstruierten Öfen wurden durchgeführt. Die Experimente haben einen interessanten, wenn auch überraschenden, Einblick in den Prozessablauf bronzezeitlicher Kupferverhüttung ermöglicht. Z.B. deuten vorläufige Ergebnisse auf die Benutzung von Holz, anstatt Holzkohle, als Befeuerungsmittel hin. Die experimentellen Ergebnisse haben erwiesen, dass nicht nur die Auswahl an Erz, Zuschlag und Brennstoff, sondern auch die Beschickung des Ofens eine große Rolle für Erfolg oder Misslingen eines Verhüttungsablaufs spielt. Außerdem konnte gezeigt werden, wie sich die experimental-archäologischen Rekonstruktionsversuche mit der Zeit entwickelten bzw. veränderten und wie viele kleine Faktoren die Ergebnisse dabei beeinflussten. Es wurde klar, dass ein einzelnes Experiment für relativ komplizierte pyrotechnische Arbeitsabläufe nicht ausreichend ist. Nur indem weitere Versuche durchgeführt werden, können neue Erfahrungen gewonnen werden und die verschiedenen Variablen systematisch überprüft werden.

#### Literatur

- Cierny, J. 2008: Prähistorische Kupferproduktion in den südlichen Alpen. Der Anschnitt, Beiheft 22. Deutsches Bergbau-Museum. Bochum 2008.
- Czedik-Eysenberg, F. 1958: Beiträge zur Metallurgie des Kupfers in der Urzeit. Archäologica Austriaca, Beiheft 3, 1958, 1-18.
- Gelhoit, H.P. 2003: Zur Verfahrenstechnik bronzezeitlicher Kupfergewinnungsanlagen. Aachen 2003.
- Hanning, E., Pils, R. 2011: Experimentelle Untersuchungen zur bronzezeitlichen Kupferverhüttung im ostalpinen Gebiet – Erste Ergebnisse. In: K. Oeggli, G. Goldenberg, M. Prast (Hrsg.), Die Geschichte des Bergbaus in Tirol und seinen angrenzenden Gebieten: Proceedings zum 5. Milestone-Meeting des SFB HiMAT vom 7.10.2010 in Mühlbach. Innsbruck 2011, 129-134.
- Metten, B. 2003: Beitrag zur spätbronzezeitlichen Kupfermetallurgie im Trentino (Südalpen) im Vergleich mit anderen prähistorischen Kupferschlacken aus dem Alpenraum. Metalla, 10.1/2, 2003, 1-122.
- Moesta, H., Schlick, G. 1989: The furnace of Mitterberg an oxidizing Bronze Age copper process. Bulletin of the Metals Museum 14, 1989, 5-16.
- Zschocke, K., Preuschen, E. 1932: Das urzeitliche Bergbaugesamt von Mühlbach-Bischofshofen. Materialien zur Urgeschichte Österreichs 6, Wien 1932.

### 17. Spätawarische Buntmetallgussgegenstände (8. J.h.): Experimentelle Evaluierung des Herstellungsprozesses

Csaba Bíró/Gergely Szenthe

Der Kreis der untersuchten Bronzezeitlichen Gegenstände umfasst den größten gut datierbaren Gegenstandshorizont des frühmittelalterlichen Karpatenbeckens (8. J.h.), dessen Form- und technologische Kontakte nach Osten bis China reichen (gegossene Textilstrukturen auf der Rückseite von Abgüssen), technologisch und in seinem Formschatz aber überwiegend mit dem Mittelmeerraum verbunden ist. Unser Grundproblem ist, dass wir trotz der grossen Zahl der bekannten Fundplätze keine einzige Buntmetallgiesserei im frühmittelalterlichen Karpatenbecken kennen. Dem technologischen Hintergrund der spätawarischen Gussgegenstände haben sich schon viele zugewandt, jedoch wurden nur einzelne oder wenige Stücke untersucht. Deshalb können ihre Ergebnisse nicht verallgemeinert werden. Komplexere, auf jeden Teilbereich des technologischen Verfahrens ausgedehnte experimentalarchäologische Untersuchungen waren bislang ein Forschungsdesiderat. Unsere Experimente basieren auf der Analyse von fast 3000 Stücken (siehe Literatur). Auf dieser Basis haben wir eine Hypothese über den Herstellungsprozess vom positiven Wachstumsmodell bis zum Fertigprodukt entwickelt und experimentell evaluiert. Im Vortrag möchten wir die einzelnen technologischen Schritte aufgrund unserer Experimenten erläutern.

1. Modellierung 1.– Anfertigung des Meisterstückes
2. Modellierung 2.– Abnahme eines tönerneen Negativmodells vom Meisterstück
3. Modellierung 3.– Vervielfältigung von identischen Modellen aus dem zweischaligen Tonmodell oder mit Textil
4. Vorbereitung der Modelle zum Guss: Scharniere, Aufbau der Gusskanäle, Bohrung der Nietlöcher
5. Einbetten der Modelle in „Formerde“
6. Ausbrennen der Tonformen – Ausschmelzen des Waxes
7. Schmelzöfen
8. Fertige Gussgegenstände

Fast alle Schritte umschliessen solche Einzelheiten, die für den Erfolg des Gussprozesses entscheidend sind. Veränderungen oder Unfälle in den einzelnen Schritten verändern wohl das Ergebnis der ganzen Arbeit. Aufgrund der rekonstruierten Buntmetallgiesserei können Schlüsse auf die Infrastruktur und auf den sozialen Hintergrund des Handwerkerturns gezogen werden. Wegen Gemeinsamkeiten in der

Gusstechnologie könnten die für das Karpatenbecken gewonnenen Erkenntnisse auch weiterführende Hinweise für das Buntmetallhandwerk im spätmesolithischen Europa liefern.

**18. Steingeräte zur Metallbearbeitung - Analysen und Experimente zum spätneolithischen Bronzebeil von Ahneby, Kreis Schleswig-Flensburg Mechtild Freudenberg**

Steingeräte zur Metallverarbeitung sind aus dem 3. Jahrtausend aus vielen Regionen Europas bekannt. Seit einigen Jahren führen wir im Archäologischen Landesmuseum mit einem Nachbau einer entsprechenden Schmiede Experimente zur Metallbearbeitung durch. Vergleiche von Werkzeugspuren an den Originalen sowie an den Werkstücken liefern Hinweise auf die eingesetzten Arbeitstechniken, gleichzeitig helfen sie bei der Interpretation von Arbeitsspuren und Beschädigungen an den Werkzeugen. Mit Hilfe von zerstörungsfreien Analysen im Deutschen Elektronensynchrotron (DESY) in Hamburg untersuchen wir darüber hinaus, welche Veränderungen im Körper des Werkstückes durch unsere Arbeiten entstehen und ob sie den Originalen entsprechen.

**19. Experimenteller Guss von wikingerzeitlichen "Barockspangen" Michael Neiß**

Eine technische Errungenschaft der Wikingerzeit bildet der rundplastische Feinguss, der zuvor im Norden so gut wie unbekannt gewesen war. In der Forschungsliteratur florieren verschiedene Hypothesen zur Genese der neuen Formensprache. Dabei bezieht man sich u.a. gerne auf die Holzschnitzereien von Oseberg. Derartige Theorien erscheinen jedoch unzulänglich. Sie berücksichtigen nämlich nicht, auf welchem Wege die Motivübertragung zwischen verschiedenen Materialgruppen und Handwerkstraditionen von Statten gegangen sein soll. Ein typisches Beispiel für die dreidimensionale Formensprache der Wikingerzeit bilden die sogenannten „Barockspangen“. „Barockspangen“ haben einen reichen Zierrat in Gestalt von rundplastischen Knöpfen, die sich über eine runde oder gleicharmige Bodenplatte türmen. Sie treten in Silber und Kupferlegierung auf. Bei der archäologischen Neubearbeitung der „Barockspangen“ zeigte sich, dass viele wahrscheinlich demselben Werkstattkreis entstammen. Anfänglich dominieren dabei platte Formen, und erst schrittweise erwächst der dreidimensionale Zierrat. Mit anderen Worten bieten die wikingerzeitlichen „Barockspangen“ eine einzigartige Möglichkeit zu einer konkreten Fallstudie. Statt nicht überprüfbarer Thesen zur Motivübertragung zwischen verschiedenen Materialgruppen aufzustellen, können wir hier schrittweise nachvollziehen, wie ein begrenzter Kreis von wikingerzeitlichen Silbergießern allmählich die dritte Dimension eroberte. Leider mangelt es heute an Gussformresten, die über die Gusstechnik Auskunft geben könnten. Daher galt es, ausgehend von den Restbefunden an den Spangen verschiedene Herstellungshypothesen aufzustellen. Deren Gültigkeit wurde dann mittels einer experimentellen Versuchsreihe überprüft. Die Experimente erfolgten 2010–2011 im Rahmen eines Replikprojektes (finanziert von schwedischen Forschungsförderungen in enger Zusammenarbeit mit Københavns Tekniske Skole). Unsere dynamische Experimentreihe ergab, dass man sich bei der Herstellung von wikingerzeitlichen Barockspangen einer bislang unbekannteren Gusstechnik bedient haben kann.

**Literatur**

Neiß, M. 2009: Fixeringsbilder inom en vikingatida praktspänneserie. Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie, 2006, 91–132.  
Neiß, M. 2011: Vexierbilder von Vestervang. Versuch einer methodischen Motivdeutung für wikingerzeitliche Kleinkunst. Archäologie in Schleswig 2011, 57–75.  
Projektbeschreibung "Experimenteller Guß von wikingerzeitlichen Barockspangen": <http://michaelneiss.hardell.net/Forskning/Replikering.pdf>  
Projektvideo: <http://www.youtube.com/watch?v=KLPU53oWAE>

**20. Messerscharf analysiert - Technologische Untersuchungen zu spätbronzezeitlichen Bronzemessern Kathrin Schäppl**

Spätbronzezeitliche Bronzemesser wurden bisher fast ausschließlich typochronologisch untersucht, während ihre Herstellung meist nur am Rande abgehandelt worden ist. Bei genauem Hinschauen kann uns ein Bronzemesser neben formalen Aspekten viel über Arbeitsweise, Fähigkeiten und Kenntnisse der Handwerker sowie Vorlieben und Ansprüche der Nutzer erzählen. Der technologische Blickwinkel erweitert die Aussagemöglichkeiten eines Fundobjektes wesentlich. Die auf den Messerklingen konservierten Herstellungs- und Nutzungsspuren wurden im Rahmen meiner Masterarbeit untersucht. Umfangreiche Experimenterserien ermöglichten die Zuordnung der Arbeitspuren zu den einzelnen Herstellungsschritten sowie die Identifikation der dabei eingesetzten Werkzeuge. Ergebnis war die Rekonstruktion der *chaîne opératoire* der Messer vom Guss bis zum gebrauchsfertigen Alltagsgerät. In der laufenden Dissertation wird zur Überprüfung der bisherigen Resultate auch die innere Struktur der Artefakte in die Analysen mit einbezogen. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Werkzeugspektrum der Bronzehandwerker und den angewandten Bearbeitungstechniken erlaubt des weiteren Aussagen zu Entwicklung des Bronzehandwerkes am Übergang von der Bronze- zur Eisenzeit. Im Fokus steht dabei der Mensch, der uns mit den Messern ein Zeugnis seines Schaffens und Denkens hinterlassen hat.

**Literatur**

Heierli, J. 1886: Der Pfahlbau Wollishofen. Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft Zürich 22, 1886, 1-30.  
Buchwald, V. F., Leisner, P. 1990: A metallurgical study of 12 prehistoric bronze objects from Denmark. Journal of Danish Archaeology 9, 1990, 64-102.  
Drescher, H. 1956/58: Zur Verwendung von Bronzewerkzeugen in der älteren Bronzezeit. Hammaburg 5/6, 1956/58, 23-29.  
Faoláin, S. Ó., Northover, J.P. 1998: The technology of late bronze age sword production in Ireland. The Journal of Irish Archaeology 9, 1998, 69-88.  
Kienlin, T. L. 2008: Frühes Metall im nordalpinen Raum: Eine Untersuchung zu technologischen und kognitiven Aspekten früher Metallurgie anhand der Gefüge frühbronzezeitlicher Beile. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 162. Bonn 2008.  
Lüthy, H., Pressi-Wenger, R. 1987: Métallograpie de quelques objets en bronze d'Auvergnier. In: V. Rychner (Hrsg.), Auvergnier 1968-1975: le mobilier métallique du Bronze final. Formes et techniques. CAR 37. Lausanne 1987, 183-198.  
Northover, P. 2004: Interdisziplinäre Untersuchungen zu den Metallfunden. In: I. Bauer, B. Ruckstuhl, J. Speck. Die spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Zug-Sumpf. 3, Die Funde der Grabungen 1923-37. Zug 2004, 102-142.  
Ottaway, B.S. 2002: Towards interpretative archaeometallurgy. In: M. Bartelheim, E. Pernicka, R. Krause (Hrsg.), Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt. Forschungen zur Archäometrie und Altertumswissenschaft Bd. 1 (Rahden/Westf. 2002).  
Pernot, M., Montheillet, F. 1994: Archaeometallurgy of metal working: hammering of copper base alloys during the protohistoric period. First results. Revue de métallurgie. Cahiers d'Informations Techniques, 91, 1994, 850-861.  
Speck, J. 1981: Frühes Eisen in den Ufersiedlungen der Spätbronzezeit. Helvetia Archaeologica 45/48, 1981, 265-271.  
Wang, Q., Ottaway, B.S. 2004: Casting Experiments and Microstructure of Archaeologically Relevant Bronzes. BAR International Series 1331. Oxford 2004.

**21. Zweischalennadeln: ein spätallstattzeitlicher Nadeltypus im Experiment Patrick Gelger/Frank Trommer/Sabine Hagmann**

Zweischalennadeln sind in der späten Hallstattzeit aus Siedlungen und Gräbern bekannt. Grabfunde zeigen, dass dieser weit verbreitete Nadeltypus zum Kopfschmuck der Frauen gehört. Die aus zwei, sehr dünnwandigen Halbschalen bestehenden Nadelköpfe weisen keine großen formalen und herstellungstechnischen Unterschiede auf. In seltenen Fällen sind die organischen Füllungen in den Nadelköpfen überliefert. Die große Zahl der Zweischalennadeln in einzelnen Gräbern weckte die Neugier, den möglichen Herstellungsprozess solcher Nadeln, die man ja offenbar in einer Art Serienproduktion herstellt, nachzuvollziehen. Mit dieser Frage war die experimentelle Archäologie gefordert. Sie versucht, Überlegungen über technische Abläufe in der Vergangenheit mit Hilfe von Experimenten nachzuvollziehen und auf ihre Funktionalität hin zu überprüfen. Dabei darf der wissenschaftliche Charakter der Experimente nicht vernachlässigt werden, d.h. die Versuche müssen genau dokumentiert werden hinsichtlich des verwendeten Materials und des Zeit- und Arbeitsaufwandes sowie der einzelnen Arbeitsschritte und jederzeit nachvollziehbar sein.

Im folgenden Aufsatz wird die Herstellung von sog. Zweischalennadeln, einem typischen Stilelement der weiblichen Frauentracht der Spätallstattzeit, beschrieben. Es wird der Prozess des Schmiedens des Nadelschaftes sowie der beiden Halbkugeln beschrieben sowie die einzelnen Arbeitsschritte des Zusammenfügens zur fertigen Nadel. Beigefügt ist eine Übersichtstabelle über den benötigten Zeitaufwand.

## Literatur

Dämmer H.-W. 1974: Zu späthallstattzeitlichen Zweischalennadeln und zur Datierung des Frauengrabes auf der Heuneburg. Fundberichte aus Baden-Württemberg 1, 1974, 284-292.

### 22. Farbige Bänder aus den prähistorischen Minen von Hallstatt - Experimente zur Herstellung von Repliken

Helga Rösel-Mautendorfer/Karina Grömer/K. Kania/Anna Hartl/Regina Hofmann-de Keijzer/Maarten R. van Bommel/Ineke Joosten/Néstor Arturo Proaño Gaibor

Im August 2008 startete ein interdisziplinäres Team mit Expertinnen und Experten aus den Bereichen Naturwissenschaften, Archäologie und Kunstwissenschaften ein Projekt zur Erforschung der Färbetechniken der prähistorischen Hallstatt-Textilien. Der Titel des Projektes L 431-G02 lautet "Dyeing Techniques of the Prehistoric Textiles from the Salt Mine of Hallstatt - Analysis, Experiments and Inspiration for Contemporary Application". Das Projekt wird vom Österreichischen Wissenschaftsfonds FWF im Rahmen des Transnational-Research-Programms gefördert (Laufzeit 08/2008-12/2011). 76 Proben aus 55 prähistorischen Textilfragmenten wurden an der Universität für angewandte Kunst Wien und am Netherlands Cultural Heritage Agency mit Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC), Licht- und Elektronenmikroskopie untersucht. Die Forschungen ergaben, dass das Blaufärben mit dem Färberwaid schon in der Bronzezeit bekannt war. In Fragmenten der Älteren Eisenzeit (Hallstattperiode) detektierte man neben dem aus Waidblättern gewonnenen blauen Küpenfarbstoff Indigotin auch gelbe Beizenfarbstoffe wie Apigenin und Luteolin und Gerbstoffe. Daneben wurden über 250 unbekannte rote und gelbe Farbstoffe analysiert. Nach umfangreichen Literaturrecherchen wurde eine Referenzkollektion von gelb- und rotfärbenden, in Europa heimischen Färbepflanzen angelegt. Diese entstand zum größten Teil durch eigene Sammlungstätigkeit. Ausgehend von diesen Analysen wurden drei Bandgewebe aus Hallstatt rekonstruiert. Für die Rekonstruktion wurden unterschiedliche Experimente durchgeführt. Anna Hartl führte verschiedene Färbversuche durch. Darunter waren umfangreiche Experimente mit dem Färberwaid, *Isatis tinctoria*, der im Rahmen des Projektes an der Universität für Bodenkultur Wien angebaut wurde. Das Ergebnis war eine Fülle von Farbschattierungen für die Bandrekonstruktionen. Nach einer gemeinsamen Farbauswahl erfolgte das Färben der handgesponnenen Fäden für die Rekonstruktionen. Katrin Kania, Karina Grömer und Helga Rösel-Mautendorfer waren für die Aufbereitung des Vlieses, die Fadenherstellung und das Weben zuständig. Ein Schwerpunkt lag beim Waschen des Materials, um vor dem Färbevorgang eine möglichst fettfreie Wolle zu erhalten. Ein weiteres Ziel der Experimente war die parallele Aufbereitung der Fasern vor dem Spinnen, da die Fäden der Originaltextilien auffallend parallel liegende Fasern aufweisen. 2012 werden die farbstoffanalytisch untersuchten prähistorischen Textilfragmente zusammen mit den Reproduktionen der prähistorischen Bändchen im Naturhistorischen Museum Wien ausgestellt werden. Diese Ausstellung (17. 01. -29. 06. 2012) wird bereichert durch die Präsentation der Forschungsergebnisse und durch moderne Textilobjekte, zu denen sich Studierende der Universität für angewandte Kunst Wien von prähistorischen Hallstatt-Textilien inspirieren ließen. Es besteht eine Kooperation zwischen dem FWF-Projekt und zwei Eu-Projekten, die sich ebenfalls der Erforschung der Hallstatt-Textilien widmen: DressID - Clothing and Identity - Textiles in the Roman Empire und CinBA - Creativity and Craft Production in Bronze Age.

## Literatur

Bichler, P., Grömer, K., Hofmann-De Keijzer, R., Kern, A., Reschreiter, H. (2005): Hallstatt Textiles - Technical Analysis, Scientific Investigation and Experiment on Iron Age Textiles. BAR - British Archaeological Reports. International Series 1351. Archaeopress. Oxford 2005, 189ff.

Hofmann-De Keijzer, R., van Bommel, M.R., Joosten, I., Reschreiter, H., Grömer, K., Mautendorfer, H., Hartl A., Morelli M. (2005): Ancient textiles - recent knowledge. A multidisciplinary research project on textile fragments from the prehistoric salt mine of Hallstatt. ICOM-CC 15th Triennial Meeting, The Hague. London 2005, 920-926.

### 23. Kleider machen Leute – Leute machen Kleider

Hildegard Igel/Rosemarie Stadler/Sabine Hagmann

Unter diesem Motto, das sowohl die Bedeutung der Textilien thematisiert wie die Bedeutung derjenigen, die sie herstellen, steht dieser Beitrag. Wissenschaft, Vermittlung und Handwerk haben sich hier zur Rekonstruktion einer späthallstattzeitlichen Frauenracht zusammengefunden. Rekonstruktion und Geschichte zum Anfassen - sichtbar gemachte Vergangenheit gehören heute in jedem Museum zum Angebot für die Besucher. Textilien spielen dabei eine große Rolle. Leider sind sie nicht in großer Zahl erhalten, häufig handelt es sich nur um sehr kleine Fragmente, die zudem nicht sehr ansehnlich in der Vitrine wirken. Bei der Vermittlungsarbeit im Museum entstand die Frage, wie die Besucher wissenschaftlich richtig, dennoch allgemein verständlich und nachvollziehbar über die Herstellung und den Wert prähistorischer Textilien informiert werden können. Daraus hat sich unser kleines Projekt entwickelt, das hier vorgestellt wird. Ziel des Projektes war eine Rekonstruktion, die möglichst den wissenschaftlichen Grundlagen entspricht, die jedoch auch – zumindest in Ansätzen – Informationen darüber geben sollte, wie groß der Arbeitsaufwand prinzipiell sein kann. Ein Peplos mit breittuchgewebten Borten, ein Manteltuch und ein Schleiertuch nach späthallstattzeitlichen Vorlagen entstanden. Die Zeiten für die Herstellung des Garns, das Färben und Weben wurden ebenso notiert, wie die Materialmengen. Fibeln und Gürtel ergänzen die Ausstattung.

### 24. Prunkwagen und Hirsebrei - Ein Leben wie vor 2700 Jahren. Experimente zum Alltagsleben und die Vermittlung von Urgeschichte durch das öffentliche Fernsehen

Jutta Leskovar/Helga Rösel-Mautendorfer

Im August 2011 werden in Kooperation mit den Oberösterreichischen Landesmuseen und dem ORF Experimente zum Alltagsleben und zum Handwerk in der Hallstattzeit durchgeführt. Das zweiwöchige Experiment, bei dem 4 Erwachsene, 2 Jugendliche und 3 Kinder mitwirken, findet im Freilichtmuseum von Mitterkirchen in Oberösterreich statt. Der ORF OÖ filmt das Experiment, Kurzfassungen werden zweibis dreitägig im Regionalprogramm ausgesendet, eine Zusammenfassung erfolgt im Anschluss überregional. Zielsetzung ist neben den experimentellen Ergebnissen, die breite Öffentlichkeit für das Thema Urgeschichte zu begeistern und ein wissenschaftliches Bild vom Alltagsleben der Urgeschichte zu vermitteln. Das Experiment basiert im Wesentlichen auf der Ausstattung des Gräberfelds in Mitterkirchen, welches von 1980 bis 1990 vom OÖ. Landesmuseum archäologisch untersucht wurde. Dabei konnten ca. 80 HaC-zeitliche Gräber geborgen werden. Es handelt sich zum Großteil um Körpergräber, wenige Brandbestattungen kommen vor. Die Beigaben weisen eine ungewöhnliche Menge und Qualität auf, sogar in Kindergräbern. Nach Abschluss der Grabungen fällt die Gemeinde in Kooperation mit dem Ausgräber Manfred Pertlwieser den Entschluss zur Errichtung eines Freilichtmuseums, dessen erster Teil bereits 1991 eröffnet werden konnte. Das Freilichtmuseum wird seither erfolgreich von der Gemeinde Mitterkirchen betrieben und ständig von den OÖ. Landesmuseen wissenschaftlich betreut. Seit 2003 finden regelmäßig große Keltenfeste statt, seit 2008 werden im Rahmen kleinerer Ausstellungen Originale gezeigt. Im Rahmen des heurigen Projektes sind Experimente besonders im Bereich der Nahrungszubereitung wie zum Beispiel der Butter- und Käseherstellung und der Küchenhygiene, wie zum Beispiel das Reinigen der Kochgefäße, im textilen Bereich wie der Stoffzuschnitt mit Klängen, verschiedene Färbabläufe und Wasch- und Scherversuche mit Schafen geplant. Zudem sollen die im Freilichtmuseum Mitterkirchen rekonstruierten Häuser auf ihre Funktionalität und Bewohnbarkeit, sowie die rekonstruierten Kleidungsstücke auf Tragbarkeit und Funktionalität getestet werden. Des Weiteren sollen Gegenstände aus unterschiedlichsten Materialien für den täglichen Gebrauch angefertigt werden; hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Beobachtung des Alltagsmanagements und Zeitbedarfs. Der Vortrag liefert die ersten Analysen und Erfahrungen, die im Zuge der Durchführung des Projektes gewonnen werden können.

### 25. Fischerei im römischen Imperium

Jörg Nadler

Fisch war in der römischen Antike ein sehr geschätztes Lebensmittel. Fische, Krustentiere, Kopffüßler und Muscheln wurden frisch verzehrt, geräuchert oder auch als gesalzene Konserve gehandelt. Für diese Meeresfrüchte sind auch einige interessante Kochrezepte überliefert. Um den Bedarf der Bevölkerung an Fisch zu decken, wurde auf der See und im Süßwasser intensiv Fischerei und sogar Aquakultur betrieben. Auch gibt es den archäologischen Nachweis, dass Fische lebendig transportiert wurden. Zum Beruf des Fischers ist die Quellenlage aus dem Imperium Romanum recht umfangreich. Neben den archäologischen Funden ermöglichen die erhaltenen bildlichen Darstellungen wie auch die überlieferten schriftlichen Quellen antiker Autoren ein recht detailliertes Bild der Arbeitswelt von Fischern aus römischer Zeit zu rekonstruieren. Zudem liefern römische Autoren auch einzelne Beschreibungen der Fischerei über die Grenzen des Imperiums hinaus.



## Literatur

Gleirscher, P. 2006: Katalog zur Sonderausstellung im Landesmuseum Kärnten. Ertauchte Geschichte. Klagenfurt 2006.  
Bekker-Nielsen, T./Bernal Casasola, D. 2010: Ancient Nets and fishing gear. Monographs of the Sagena Project 2, Universidad de Cádiz. Cádiz - Aarhus 2010.  
Ossig, A. 1889: Römischer Wasserrecht. Leipzig 1889.  
Meyer, E.H. 1903: Mythologie der Germanen. Straßburg 1903, 13.

### 26. Bau eines Röhrenbrunnens im Experiment - Ausbrennen eines Eichenstammes **Jean-Loup Ringot**

Brunnen aus ausgehöhlten Eichenstämmen sind seit der Jungsteinzeit bekannt. Auf dem Gelände des „Bronzezeitofens“ in Uelsen, nahe der Grenze zu den Niederlanden, wo sich schon ein Langhaus befindet, sollte solch ein Brunnen gebaut werden. Aber wie kann mit vertretbaren Mitteln ein dicker Eichenstamm durch Ausbrennen zu einem Rohr verwandelt werden? Die erste Idee, ein Feuer auf die obere Schnittfläche zu legen und langsam bis nach unten brennen zu lassen, erwies sich als nicht praktikabel; es dauerte viel zu lange und verlangte viel zu viel Holz und Holzkohle um das Feuer in Gang zu halten. Nach 15 Stunden waren 3 Schiebkarren Brennholz und 10 kg Holzkohle verbraucht und wir hatten lediglich eine Mulde von 12 cm Tiefe ausgebrannt. Wir nutzten die Tatsache, dass der Stamm einen Riss im Kernbereich hatte und änderten die Strategie: Wir legten das Feuer unter dem Stamm und nutzten den Spalt als Kamin. Dies funktionierte sehr gut. Aber wie kann man wissen, dass eine stehende und lebende Eiche im Kern einen so günstigen Spalt aufweist? Im Museumsdorf Düppel hatten wir eine Eiche, die im Kernbereich stark mit Pilz befallen war. Das Holz ist dort mürbe und das Pilzmaterial ist leicht brennbar. In wenigen Stunden und ohne zusätzliches Brennmaterial konnten wir aus unserem Holzstamm ein schönes regelmäßiges Rohr erstellen. Dass ein Stamm im Kernbereich mit Pilz befallen ist, ist leicht von außen zu sehen. Haben die Menschen in der Vergangenheit dies bewusst ausgenutzt um Brunnenröhren zu machen?

## Poster

### *Birkenrinde und Leder: Zur Rekonstruktion einer frühawarischen Köchergarnitur* **Franz Georg Rösel**

Bei der niederösterreichischen Landesausstellung 2011 "Erobern – Entdecken – Erleben im Römerland Carnuntum" sollte in der Kulturfabrik Hainburg die Rekonstruktion eines awarischen Kriegers gezeigt werden. Zur Komplementierung von bereits bestehenden Kleidungsstücken wurde ein Köcher mit dazugehöriger Gürtelgarnitur auf der Grundlage der Befunde von Grab 12 in Värpalota-Unio Sandgrube und Grab 74 in Linz-Zizlau gefertigt. Beide Gräber datieren in die frühawarische Zeit und weisen Silberrosetten in Verbindung mit der Köcherbefestigung auf. In Grab 12 in Värpalota befand sich unterhalb des Gürtels ein an beiden Enden gelochtes längliches Beinstück, welcher als Taschenverschluss angesprochen wird. Da in diesen Gräbern keine organischen Materialien des Köchers erhalten sind bzw. bestimmt werden konnten, entschloss ich mich aufgrund bildlicher Darstellungen den sanduhrförmigen Köcherkorpus aus Birkenrinde anzufertigen und diesen mit Leder zu überziehen, in Hinblick der Fragestellung, ob die ausgewählten Materialien eine funktionale Nachbildung eines Köchers erlauben. Wichtige Punkte der Funktionalität waren die Möglichkeit des Befüllens des Köchers aufgrund der dreiflügeligen Pfeilspitzen von unten, die Stabilität des Birkenrinde-Leder Korpus sowie eine stabile Schwerpunktlage beim Tragen des Köchers. Ein weiterer Aspekt war die Vereinbarkeit der prognostizierten Lage der Silberrosetten der Köcheraufhängung mit der tatsächlichen funktionalen Aufhängung am Gürtel.

### *Holzbearbeitungstechnik und Funktionsexperimente an Objekten der neolithischen Fundstelle La Draga (Banyoles, Spanien)*

#### **Orlòl López/Antoni Palomo/Raquel Piqué**

Wir präsentieren ein experimentelles Projekt, das auf den Ausgrabungen der frühneolithischen Feuchtbodensiedlung von La Draga in Banyoles bei Barcelona/Spainien basiert. Die Fundstelle liegt am Ostufer des Sees von Banyoles und wurde zwischen 1990 und 2005 und nochmals zwischen 2010 und 2012 archäologisch untersucht. Dabei konnte ein zwischen 5300 und 5150 v. Chr. datiertes Siedlungsniveau, das unmittelbar auf Seekreide lag, dokumentiert werden. Darüber liegt eine jüngere Siedlungsschicht aus der Zeit um 5000 v. Chr. Da die Siedlung heute teilweise unter Wasser liegt, ist sie hervorragend erhalten. Vor allem Objekte aus organischen Materialien, Holzpfähle der Häuser und kleinste Fundstücke, sind nahezu unverändert auf uns gekommen. Diese Voraussetzungen sind günstig für experimentelle Annäherungen an das Leben der ersten Jungsteinzeitmenschen des westlichen Mittelmeerraumes. Holzbearbeitungstechniken können so nachvollzogen werden, was kaum möglich ist, wenn lediglich die lithischen Bestandteile der Werkzeuge vorliegen. Das Projekt basiert auf der Analyse der Herstellungstechniken von Holzbearbeitungswerkzeugen und ihrer Funktionen. Dabei liegt das Augenmerk auf den unterschiedlichen an ihnen feststellbaren Spuren: Gebrauchs- und Werkzeugspuren. Dazu wurde ein experimentelles Programm entwickelt, das die Herstellungstechnik eines Werkzeuges der vermuteten Funktion gegenüber stellt. Der experimentelle Nachvollzug des Herstellungsprozesses verlief in mehreren Etappen. Zunächst erfolgt die Analyse der technischen Vorgänge bei der Umwandlung eines Astes oder Baumstammes in ein Werkzeug. Hier wird auf den Einsatz der Werkzeuge und ihre dabei verursachten Spuren geachtet. Bäume wurden mit Repliken von gefundenen Steinbeilen gefällt, das Holz wurde mit einem Dechsel weiter geformt und schließlich mit Sandstein geglättet. Verschiedene in La Draga gefundene Holzbearbeitungswerkzeuge wurden repliziert, um alle Aspekte der Holzbearbeitung nachvollziehen zu können. Wir wählten dazu landwirtschaftliche Werkzeuge (5 Grabstöcke, 4 Sichelgriffe) und einen Dechselgriff, da sie in La Draga am häufigsten gefunden wurden. Im nächsten Schritt erfolgten Experimente im Gebrauch der Repliken. Die Funktionshypothesen wurden insbesondere aus ethnographischen Vergleichen abgeleitet. Wir legten einen Schwerpunkt auf alle spitzen Stangen, die wir als Grabstöcke ansprechen, die dem Umwenden der Erde auf den Feldern dienten. Ziel der Experimente war es, charakteristische Arbeitsspuren zu erzeugen, die wir mit den Originalen vergleichen konnten. Wir entwickelten unterschiedliche Methoden, um Arbeits- und Herstellungsspuren an Holzartefakten unter Berücksichtigung physikalischer Charakteristiken von Feuchtbodenmaterial zu analysieren. Ihre Zerbrechlichkeit lässt ein übermäßiges Hantieren mit ihnen nicht zu. Im Zuge der Restaurierung gehen einige der wichtigen Spuren auch verloren. Das macht die Ansprache der Spuren schwierig. Um dieses Problem zu lösen kam ein 3D-Scanner zum Einsatz, mit dessen Hilfe eine digitale Rekonstruktion des Fundes entsteht. Zuvor hatten wir mit Silicon-Abgüssen gearbeitet, was zwar ansprechende Resultate ergab, für das Objekt allerdings nicht immer zuträglich war.

### *Beitrag zum Verständnis des Aufbaus der urzeitlichen Grubenhäuser*

#### **Ákos Nemcsics**

Das Grubenhaus als Unterkunft begleitet die menschliche Geschichte. Grubenhäuser waren wegen ihrer Einfachheit in der Architektur unserer Vorfahren von den frühesten Zeiten bis zu unserer jüngsten Vergangenheit geläufig, wie zahlreiche Befunde bei archäologischen Ausgrabungen zeigen. Diese Art Unterkunft ist auch in der Volksarchitektur bis vor kurzem erhalten geblieben. Nach dem Grundriss können zwei Typen von Grubenhäusern unterschieden werden. Der Grundriss des einen ähnelt dem Kreis, der des anderen dem Rechteck. Aus den Ergebnissen der Freilegungen können die Form der Tiefe, bzw. der Platz des Feuers und der das Dach haltenden Säulen bestimmt werden. Der kreisförmige Grundriss ist früher entstanden als der rechteckförmige. Im Fall eines Grubenhauses mit rechteckigem Grundriss gibt es Einverständnis, was die Rekonstruktionen betrifft, weil diese Form auch in der Volksarchitektur beobachtet werden kann: die Dachlatten werden auf die Dachsparren mit belassenen Zweigansätzen gebunden, die auf den First- und Fußpfetten befestigt sind. Das wurde mit Flechtwerk verstärkt, und mit Soden- oder Rasenziegeln gedeckt. Diese Konstruktion vorausgesetzt stimmt bei den Grubenhäusern mit kreisförmigem Grundriss etwas anscheinend nicht. Die radial gelegten Dachsparren müssen in der Mitte irgendwie befestigt werden. Bei wenigen Dachsparren ist das kein Problem; bei einer größeren Zahl schon. Bei zu wenigen Dachsparren folgt aus der Radialität, dass die Entfernung zwischen den Dachsparren groß wird. Die vorhandenen Rekonstruktionen führen zu keinem überzeugenden Ergebnis. Diese Rekonstruktionen lassen außer Acht, dass das kreisförmige Grubenhaus eine frühere Bauweise ist, also muss auch das Baumaterial einem früheren Entwicklungsstand entsprechen. In unserer Arbeit wird gezeigt, wie die Grubenhäuser hätten gebaut werden können. Unsere Be-

hauptung wird nicht nur theoretisch, sondern auch experimentell bewiesen. Diese vorgeschlagene Rekonstruktion ist mit den Befunden der archäologischen Ausgrabungen im Einklang und wird durch zahlreiche Funde unterstützt.

**Literatur/Literature**

Guidoni, E. 1980: Architecture primitive. Paris 1980.

Istvánfi, Gy. 1977: Die Geschichte der Architektur: Urzeit, Volksarchitektur. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest 1977.

Kovaliczky, G. 2008: Grubenhäuser aus der späten Eisenzeit und früheren römischen Zeit in Szederkény-Kukorica. Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 2008, 89-99.

Kvári, K. Die Grube in Tahitótfalu aus der späten Kupferzeit. In: Studia Comitatensia 17, Régészeti Tanulmányok. Szentendre 1985, 7-16.

Nemcsics, Á. 1999: Ökologische, umweltfreundliche Architektur. Budapest 1999.

Nemcsics, Á. 2007: Erdhäuser - Die Erde als strukturelles Element in der ökologischen Architektur. In: Bioarchitecture, Bába Kiadó. Szeged 2007, 96-113.

Rudolfsky, B. 1964: Architecture without architects. New York 1964.

Takács, M. 2006: 1990-91 freigelegte Grubenhäuser aus der Arpadenzeit auf der Freilegung von Méncsanak. Arrabona Múzeumi Közlemények 44/1, 2006, 537-565.

Ughy, I. 2003: Rekonstruktionen und das Grubenhaus aus Hanta. Pápai Múzeumi Értesít (2003) 171-202.

*Funktionsmodelle historischer Maschinen*

**Andreas Becker**

Kein Abstract verfügbar.