

# Inhaltsverzeichnis

## Common Themes

- N. Dixon Underwater Archaeology and the Reconstruction of an Iron Age Loch Dwelling in Scotland
- G. Thomas The Lemba Experimental Village, Cyprus
- M. Kucera Das Experiment in der Archäologie
- D. Görlitz Schilfbootexpedition ABORA II übers Mittelmeer
- H. Windl Zur Situation der Experimentellen Archäologie in Österreich
- M. Iovino, L. Longo The role of experiments for the reconstruction of tool use
- L. Longo, L. Comis, P. Bellintani Experimental Archaeology A methodological approach to the investigation of the past
- H. Gill-Robinson Peat Piglets and Bog Bodies

## Poster

- P. Maaranen, L. Mattila, J. Seppä Living history and some archaeological experiments from Finland
- Katrin Ulrich Experiment ausgraben und dann?

## Structures of Buildings

- J. Mende, U. Weiß Ein Experiment zur Pfahlsetzung
- W. Lobisser Spätbronzezeitliche Werkzeuge und ihre praktische Verwendung bei der Errichtung von Blockbauten am Salzberg in Hallstatt
- W. Lobisser Architekturmodelle der Römischen Kaiserzeit im Freilichtmuseum Elsarn

## Poster

- T. Einwögerer, M. Händel Ein Grasdach über dem Kopf. Experimente zu jungpaläolithischen Winterbehausungen
- T. Einwögerer, U. Simon Experimentelle Feuerstellen auf Lösssedimenten

## Session Metal

- D. Modl Den alten Schmelzern auf der Spur - Experimente zur prähistorischen Kupfergewinnung und -verarbeitung im Bereich der heutigen Steiermark
- M. Migal Copper smelting and smithing in Polish Neolithic - experimental insight
- E. Jochum Zimmermann Zum Verhalten von Spurenelementen und Legierungsbestandteilen der Bronze bei der Weiterverarbeitung des Metalls
- H. Lyngstrøm Experiments in Iron Technology. The Lejre experiments 1992-2002
- B. Reepen, H.-J. Drexler Rennofenversuche am Sachsenhof in Greven

## Poster

- E. Pühringer Urzeit-Euro

## Session Silex

- A. Pawlik The Role of Experimentation in Microscopic Use-wear Analysis and the Identification of an Early Bronze Age Firemaking Toolkit with OLM and SEM  
 W. Migal Production of Final Palaeolithic flint points - experimental approach  
 M. Urbanowski Methodological aspects of experiments concerning Middle Palaeolithic Pradnik Knives  
 J. Chambers, R. Hosfield Rivers gravels and handaxes Experiments in site formation, stone tool transportation and transformation

## Poster

- S. Arrighi Functional analysis on lithic artifacts of Paglicci Cave (Italy)  
 V. Borgia Functional analysis of backed tools from the gravettian layers 23 und 22 of Paglicci cave  
 F. Giligny An experiment in digging a shaft for flint extraction on the Neolithic mine of Flins-sur-Seine (France)  
 E. Occhini Lithic artifacts experiments in plants working. The case of Lugo Grezzana (VR, Italy)  
 S. Ziggiotti Wood exploitation in the Epigravettian context in North of Italy. Procedures and preliminary results of an experimentation on flint tools

## Session Textile

- T. Krupa Research of archaeological textiles in Ukraine  
 K. Barska Cord and its impressions in Polish Neolithic and Bronze Age  
 K. Kania Übersehen - verkannt - vergessen. Die Gugel in Wort, Bild, Fund und Experiment  
 K. Grömer Brettchenwebereien aus dem Salzbergwerk Hallstatt, Österreich (Tablet woven bands from the Saltmines in Hallstatt, Austria)

## Poster

- K. Kania „Vil guotiu kleider hetens an“. Ein Rekonstruktionsversuch zur Kleidung adliger Frauen aus der Zeit um 1200  
 C. Baldia Experimental Dyeing Replication of Prehistoric Textile Materials with Bloodroot

## Session Ceramics

- Z. Mersdorf The Reconstruction of a pottery kiln from the Avar period  
 A. Reichert Keramik und Eisen

## Poster

- T. Einwögerer, F. Pieler Versuche zur Herstellung altsteinzeitlicher Keramikfiguren  
 M. Králik Fingerprints on Ceramics: Experiments and Paleodermatoglyphics

Die Autoren sind für den Inhalt der Abstracts selbst verantwortlich.

## Common Themes

Nicholas Dixon

### **Underwater Archaeology and the Reconstruction of an Iron Age Loch Dwelling in Scotland**

This paper will describe the results of research that has been going on in Scotland for more than twenty years relating to the underwater excavation of artificial islands (known as crannogs), the interpretation of the incredibly well-preserved remains and finally the full-size reconstruction of the site. The paper is illustrated with photographs from the air, the surface and underwater.

#### **Oakbank Crannog and Underwater Archaeology**

The underwater excavations carried out at Oakbank Crannog since 1980 are the first on a submerged settlement site in the UK.

The evidence from the site is spectacularly well-preserved with the remains of the timber supports, floors, hurdle walls, bracken and ferns still on the floor and lost and abandoned wooden artefacts lying on the collapsed floor remains. The level of preservation is emphasised by the discovery of a wooden butter dish with 2,500 year old butter still sticking to the inside. Many thousands of plant remains, such as blackberries, cloud berries, flax, nettles and meadowsweet show the crannog dwellers' close relationship to their environment. Their ability as farmers is demonstrated by finds of grain (including the earliest spelt wheat in Scotland), straw and animal droppings (complete with parasite eggs), and a unique cultivation implement.

Radiocarbon dates show that the site is from the Early Iron Age, around 500 BC, and with the excellent levels of preservation this is the first time that the home of Scotland's early Celtic inhabitants, and their way of life, can be clearly reconstructed.

#### **Interpretation of Oakbank Crannog**

The results from Oakbank Crannog led to drawings, paintings and models of the site in an attempt to interpret the way of life of the people who lived there. Early efforts and mistakes, regarding such aspects as the foundation structure, slope of the roof and layout of the house, will be discussed, and illustrated, showing how the evidence built up to allow more and more accurate interpretation.

#### **Preparation**

The original crannog builders worked for all of their lives with timbers and the raw materials from the landscape and knew how to prepare for the task of constructing a large site. They would not have to comply with planning authorities and building control as the modern builders had to do. Is it possible to use modern tools, such as chainsaws and metal scaffolding, without compromising the authenticity required of an archaeological reconstruction? These issues will be outlined including the efforts made to build the site as accurately as possible.

#### **Construction and Ancient Technology**

The methods used to build the new crannog, including the method that must have been used in the past to drive the piles, the difficulties of timber supplies when no-one now manages the native woodlands or coppices hazel for building the floor and walls, and the construction of the roof structure and the final thatching with reeds are all explained. The successful completion of each new part of the structure was achieved with massive physical effort and considerable ingenuity and this is very much a story of human endurance and determination.

#### **Initial Concept and Motivation**

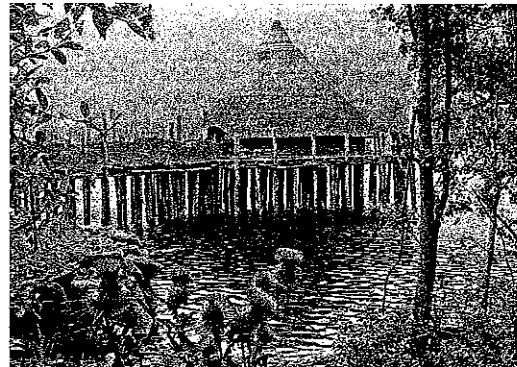
The main issues which motivated the attempt to build a full-scale reconstruction will be discussed. They fall under three main headings:

**Experimental archaeology:** How was it possible to drive seven or eight metre long timbers into the lochbed

in three or four metres of water? How could such apparently complex structures be built and why? Building a crannog helped to answer many difficult questions.

**To raise public awareness:** Most people, even in Scotland, had no idea what a crannog is and why they are so important to an understanding of the past. The crannog reconstruction attracts visitors and publicity to raise awareness.

**To fund future work:** There are still very few archaeologists involved in underwater research even though there are hundreds of rich submerged sites known. There are few funds for the expensive analyses and conservation of the mass of well-preserved organic materials and artefacts from submerged sites or for the training of young archaeologists.



**Dr. Nicholas Dixon.**  
**Archaeology, School of Arts, Culture and the Environment**  
**University of Edinburgh, Old High School**  
**12, Infirmary Street**  
**EDINBURGH EH1 1LT, Scotland.**  
**Nick.Dixon@ed.ac.uk**

Gordon Thomas

## **The Lemba Experimental Village, Cyprus**

Beginning in 1976 the Lemba Archaeological Project (LAP) from the University of Edinburgh conducted a series of excavations on the sites of Lemba-Lakkous, Kissonerga-Mylouthkia and Kissonerga-Mosphilia in the Paphos District of Cyprus. These excavations have now largely been completed and published. The project of experimental archaeology which has now also been undertaken at Lemba under the title of the Lemba Experimental Village (LEV) is a fairly new and unique departure in archaeological research for the east Mediterranean. It developed out of the need for a better understanding of the role buildings played in the formation of archaeological sites and of a need to be able to assess more accurately the types of archaeological deposits encountered during excavation. This is a long-term project drawing on expertise from many aspects of archaeological research. The first stage of the project, investigating prehistoric building technology and house form has been completed and is currently in the process of publication. The next stage, involving the study of building collapse and site formation processes, is now underway with several ongoing programmes of building construction, monitoring and excavation.

### **Environment and Natural Resources**

Around the site can be seen many of the materials and plants which would have been available to prehistoric people in the construction of their buildings. The underlying calcareous sandstone provided an important

source of material both in its own right for building stones but also in its eroded form as a strong white clay known locally as havara and as redeposited bands of almost pure calcium known as kafkalla. Both of these can be seen just to the north of the site as a low ridge underlain by the white clay. These materials were important for making floors, hearths and wall plasters in either clay or lime plaster. Better quality sandstones and limestones were also acquired from further afield. The eroded reddish-brown soil overlying the kafkalla ridge and the soils in the surrounding fields were formed from these rocks and clays creating a very strong building material which has been used in the experimental constructions. In the two canyons to the north and to the south of the site are stands of reed beds which were used as roofing material while other reeds, cereals and grasses growing in the fields around the site were commonly used by prehistoric peoples in roofing, mudwall construction and flooring. The landscape which can be seen around the site, although very much changed over the past five thousand years, still provides many of the basic materials used in prehistory and is an important link with the past.

### **Archaeological Background**

The earliest phase of human settlement in the area for which archaeology provides substantial evidence is the Early Chalcolithic (3800-3500 BC). Timber buildings 3.0-4.0m in diameter with wattle and daub walls set in shallow hollows are the earliest known structures from this period. However, the oldest known stone and mud buildings date to the succeeding Middle and Late Chalcolithic (3500-3000, 3000-2800 BC). At Lemba and nearby Kissonerga and Mylouthkia, village settlements with circular buildings have been excavated, although Kissonerga also possesses a few rectilinear buildings as well. Circular buildings constructed from stone, earth, timber and plaster were the dominant physical features of these sites and spoke of a society which had a fairly sophisticated architectural tradition and well-developed building technologies. These architectural remains provide the basic data and information for our interpretation of the buildings.

### **The Experimental Village**

The series of buildings, ruins, walls and pits to the east of the excavations at Lemba form the core of the program in experimental archaeology which has grown out of the work of the LAP. Experimental archaeology is a branch of study within archaeology in which ideas about prehistoric and ancient material cultures are tested through the creation of modern analogies or replications using materials, building methods and technologies known to have existed at that time. We are, in effect, creating a modern archaeological site and by observing, recording and duplicating the analogies created in this modern site, conclusions can be drawn about prehistoric or ancient societies and their material cultures. In the case of the LEV the primary area of investigation is prehistoric buildings and the impact they have on the formation of archaeological sites. As in all experiments it is important that ideas are developed building upon the experience and knowledge gained from an ongoing set of experiments. It will never be possible to view any one construction as the final word on prehistoric buildings, it can only be viewed as one stage in the process of discovery about these buildings and about the prehistoric society which they served.

The aims of the LEV, therefore, are to examine our ideas about prehistoric Chalcolithic buildings and in doing so, to understand how archaeological sites are formed by observing the effects of building construction, use, decay and collapse upon a site. One further aspect of the project is to provide the visitor with an insight into the some of the workings of archaeology. It is hoped that by combining the excavated remains and the experimental archaeology on one site, the visitor will gain an appreciation of some of our ideas about prehistoric buildings and about how we, as archaeologists, work.

In carrying out these constructions several considerations have been kept in mind. The experimental buildings are designed and constructed according to information gained from excavations and a study of the materials used in prehistoric structures. They are modern from the foundation upwards and are not built upon prehistoric remains. All the materials used in the constructions were obtained locally apart from the larger timbers which no longer grow in the Lemba area. It was not the aim of the project to try and test the use of prehistoric tools; this has been done in the past and the efficiency and time taken to use these tools has been demonstrated by other projects. As a result, modern tools were permitted where their use did not affect the form of the replica buildings, mainly in the acquisition and preparation of the materials used in construction but not in the building process itself.

A thousand year long architectural tradition is represented by the buildings from the sites of Lemba, Kissonerga and Mylouthkia where a wealth of information about the layout, walls, floors, fixtures and entrances is preserved. Additional information also comes from an examination of the materials used in the construction of these buildings; pieces of burnt and collapsed roofing, floor, wall and hearth plaster or the position and type of burnt and decayed roofing timbers. From this it has been possible to reconstruct the

various types of buildings from the three Chalcolithic Periods and to observe the development in architectural traditions and technology through time. For example, Roundhouse 1 represents a building from the Middle Chalcolithic Period when magnificent buildings in mud and stone with lime plaster floors and painted plaster walls were constructed. Roundhouse 2 is typical of buildings from the Late Chalcolithic Period when slightly different building methods were used and the relationship between the buildings and the organisation of space within them suggest compounds or households of several buildings. Roundhouse 3 is different again and represents a building from the earlier part of the Middle Chalcolithic where greater use of mud was made in each construction and where each building suggests smaller individual units.

To the south of these three main exhibition structures are groups of smaller buildings, walls and pits. These are part of the ongoing project of experimental archaeology and will change from year to year. Some of the main aspects of the work that is being carried out in this area is still visible and gives the visitor an idea of what can be done with experimental archaeology as a research tool. Less visible are the experiments with lime plaster making, pottery firing and prehistoric cooking methods. These are also important aspects of the experimental archaeology being carried out at the LEV.

**Dr. Gordon Thomas**  
**Archaeology, School of Arts, Culture and the Environment**  
**University of Edinburgh, Old High School**  
**12, Infirmery Street**  
**EDINBURGH EH1 1LT, Scotland**  
**Gordon.Thomas@ed.ac.uk**

Matthias Kucera

## **The Experiment in Archaeology**

During the last decades experimental archaeology has become a useful tool in answering archaeological questions. At first it is necessary to ask what an experiment is at all and what significations it has.

In trying to understand the behaviour of the world we live in, it is obvious that we have to define some concepts, in this case the terms of (universal) truth, objective reality and subjective reality. Science tries to describe objective reality but humans are always linked to their subjective reality. Under those circumstances subjective reality is a kind of trap for science. Truth at last is the field religion deals with and thus not of our interest.

Since the early 17th century the experiment is not only the touchstone of new theories and hypotheses, but also the source of new questions. It is the test of a temporary theory on the existing facts. The rules or axioms of an experiment in nature science are the ability to reproduce, quantification and analysis.

It is of great interest whether there is a difference between an experiment in archaeology and nature science or not. As said before nature science examines objective reality. It is presumed that the laws of physics are all the time the same. Without this assumption it would be impossible to describe nature.

Archaeology is linked to humans and thus to their subjective reality, which is of course an important difference if we remember the three axioms. Many times the ability to reproduce an experiment has been critically discussed concerning an archaeological experiment. Now another problem can be seen, because what started us to make an archaeological experiment are the remains of human presence with their own subjective reality.

Therefore it is the author's opinion that it is necessary to divide between two types of experiments, the soft and the hard experiment. Doing a soft experiment means to get used to archaeotechniques, craft, the materials to figure out the frame of the following hard experiment, where a special question is formulated and

interfering moments are reduced. The soft experiment is already part of the experiment and should also be documented well. Only the knowledge of both, the soft and the hard experiments, allow another person to reproduce an experiment.

**Matthias Kucera**  
**Untere Weißgerberstrasse 61/11**  
**A-1030 Wien**  
**a9202111@unet.univie.ac.at**

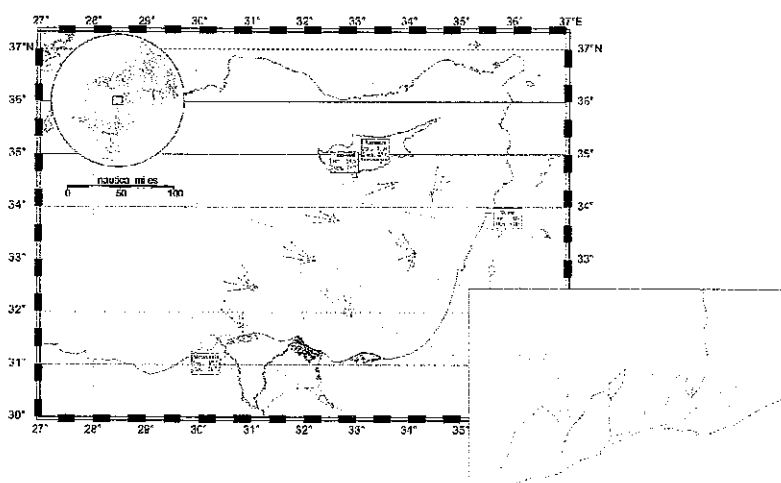
## Dominique Görlitz

### Schilfbootexpedition ABORA II übers Mittelmeer

Am 17. Mai 2003 startete im Hafen von Alexandria das Schilfboot ABORA II auf eine wissenschaftliche, aber auch abenteuerliche Reise, um in dem riesigen Kulturdreieck Niltal-Libanon-Zypern und wieder zurück zu segeln.

Archäologische Funde deuten an, daß zwischen den frühen Kulturzentren im Mittelmeer und Mittleren Osten ein reger Kulturaustausch stattgefunden hat. Beeindruckendster Belege für diese Kontakte sind die Verbreitung der Herzmuschelkeramik, der Obsidianhandel und die aufkommende Kupfermetallurgie. Die Seefahrer nahmen außerdem Haustiere und Saatgut mit sich und verbreiteten so innerhalb von wenigen Jahrtausenden die Kultur der Jungsteinzeit durch das Mittelmeer bis an die Grenzen der Alten Welt.

Ausgangspunkt für diese mediterranen Explorationen scheint der östliche Mittelmeerraum gewesen zu sein, wo sich bereits vor den Gründungen der ersten Hochkulturen mehrere Kulturzentren mit maritimen Traditionen herausgebildet hatten. Eines dieser Zentren lag im vorägyptischen Niltal. Dort dokumentiert ein riesiges Arsenal von Schiffsbildern auf Felsdarstellungen und Keramiken, dass der wichtigste Abschnitt zur Entwicklung seetüchtiger Wasserfahrzeuge noch im 4. Jahrtausend v.Chr. vollzogen war. Die Schiffsbilder der sogenannten Negade-Kulturen bekunden, dass deren Erschaffer enormes Wissen über den Bau und die Besegelung vorzeitlicher Binsenboote besaßen. Zugleich erscheinen auf diesen Wandbildern ikonografische Hinweise, dass sie weit reichende Handelsnetze und kulturelle Beziehungen gepflegt haben mussten, die nach Osten bis in den Persischen Golf und in den Norden bis ins O-Mittelmeer gereicht haben könnten.



*Abb. 1: Die 2150 km lange Reiseroute der ABORA II. Hervorgehoben die Windrichtungen und Strömungswechsel auf der Rückfahrt ins Niltal.*

Diese Feststellung bedeutet aber, dass jene Seefahrer regelmäßig und gezielt auf vorgegebenen Handelsrouten reisen konnten, was wiederum ein voll steuerfähiges Seefahrzeug voraussetzt. Vor allem das windige Mittelmeer unterscheidet sich grundsätzlich von maritimen Bedingungen des Atlantiks oder Indiks, wo man recht einfach mit gleichmäßigen

Passat- oder Monsunwinden sowie den großen Meeresströmungen in bestimmte Richtungen driften konnte. Im Mittelmeer weht der Wind wegen der atlantischen Westwinddrift überwiegend aus Nord bis West.

Sollten also tatsächlich vorzeitliche Seefahrer weitreichende Handelsbeziehungen betrieben haben, mussten sie ihre Fahrten auch mit ungünstigen Windrichtungen gemeistert haben und in der Lage gewesen sein, wieder zum Ausgangsort ihrer Handelsfahrten zurückzukehren.

Zur Bestätigung dieser Hypothese führte das Team um den Experimentalarchäologen Dominique Görlitz die ABORA II Expedition durch, um die Segel- und Manövrierfähigkeit eines prähistorischen Binsenbootes zu erforschen. In zwei Jahren Vorbereitungszeit konnte die Projektgruppe ein 7 Tonnen schweres Schilfboot bauen, das nach vorgeschichtlichen Felsbildern aus Nordafrika in Alexandria ausgerüstet wurde.

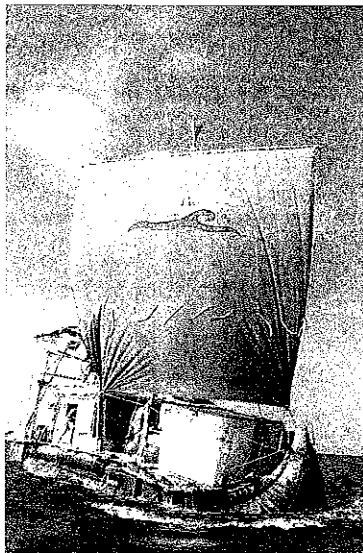
Die Hauptaufgabe dieser Expedition bestand darin, mit Hilfe der Seitenschwertsegeltechnik quer und gegen den Wind zu segeln. 10 Jahre forschte das Team an dieser Zielstellung, deren Grundidee von besegelten Schilfbooten der Negade-II-Kultur stammt. Dominique Görlitz führte neben experimentalarchäologischen Versuchen auch physikalische Experimente in der FH Kiel durch, um das verlorengegangene Wissen, das auf den prädynastischen Felsbildern konserviert ist, mit modernen Untersuchungsmethoden wieder ins Bewusstsein der Wissenschaft zu holen.

Die zweimonatige Seereise führte von Alexandria mit wechselnden Windrichtungen innerhalb von 16 Tagen in den Libanon. Von dort segelte die ABORA II mit kräftigen Winden aus Nord und West in nur 4 Tagen nach Zypern. Auf der Rückreise ins Niltal musste die Crew die schwierigste Etappe überwinden, um wieder zum Ausgangsort der Expedition zurückzukehren. Über 19 Tage lang kreuzte das Steinzeitschiff vor der Küste Afrikas gegen ungünstige Westwinde an und bewies auf diesem Teilstück der Expedition ihre volle Manövrierfähigkeit.

Mit der Strömung segelte die ABORA II im Mittel 85° gegen den Wind. Mit kräftigen Winden und Strömungsunterstützung segelte die ABORA II sogar unter 70° gegen den Wind. Das sind sensationelle Ergebnisse, wenn man bedenkt, dass Seefahrtshistoriker selbst den griechisch-phönizischen Handelsseglern nicht zutrauen, kaum besser als 90° quer zum Wind zu segeln.

Mit genügend Zeit hätte die ABORA II praktisch zu jedem beliebigen Ort im Mittelmeer aufkreuzen können. Doch die 65tägige Expedition konnte wegen finanzieller und zeitlicher Beschränkungen nicht weiter ausgedehnt werden. Dabei hatte das Schilfboot trotz eines Transportschadens am Bug und des Baumaterials, das zur ungünstigen Jahreszeit geerntet worden war, gerade die Hälfte ihrer Schwimmfähigkeit eingebüßt. Tonnen an Ladung und Ausrüstung hatte das Boot in dieser Zeit sicher zwischen den drei Anlaufpunkten transportiert.

Das Schilfboot wurde von den bolivianischen Aymara-Indianern aus dem Riedgrasgewächs *Scirpus lacustris* ssp. *california* am Titikakasee gebaut, das nachweislich einst im gesamten Mittelmeer zum Bau der vorzeitlichen Binsenboote genutzt wurde. Selbst heute noch bauen sardische Fischer aus dieser Pflanze kleine Binsenboote, die sie in den Lagunen nahe Oristano an der Westküste Sardinien zum Fischen nutzen. Die Erfahrungen aller Binsenbootbauer stimmen darüber überein, dass diese Boote bei optimaler Ernte und Verarbeitung ohne Ausnahme mindestens 10 Monate ihre Schwimmfähigkeit beibehalten. Leider ist diese Spezies wegen der Versteppung und Überdüngung im Mittelmeer vom Aussterben bedroht, so dass der Bau des Rumpfes in Alexandria nicht möglich war. Die Nutzung von ägyptischem Papyrus wäre zudem zu teuer und zur Erforschung der Mittelmeerschifffahrt nicht authentisch gewesen, weil diese Art nur im vorzeitlichen Niltal existierte und dort heute ebenfalls verschwunden ist.

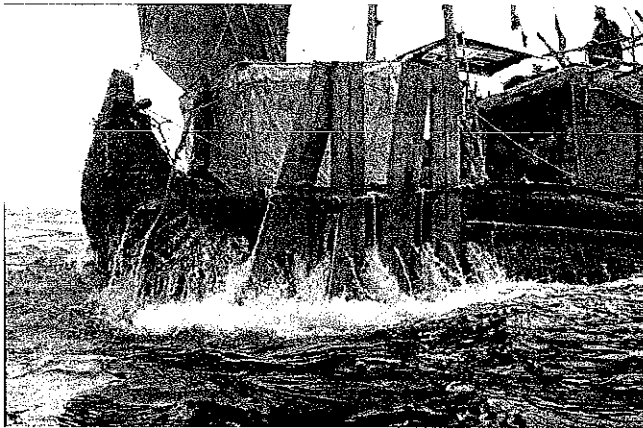


*Abb. 2: ABORA II unter vollen Segeln auf Gegenwindkurs. Bei Windstärken um 3-4 erreichte das Binsenschiff im Mittel eine Geschwindigkeit von 1.5 – 2 kn, wobei sie am Tag etwa 60 – 100 km zurücklegte.*

Mit dem Wissen und den Erfahrungen der Expedition ABORA II können wir die vorgefaßten Meinungen über die eingeschränkte Seetüchtigkeit steinzeitlicher Schilfboote korrigieren und archäologische Verbreitungskarten mit ozeanografischen Karten in Übereinstimmung bringen. Die Segelboote auf den Felszeichnungen und Malereien, die wir als Vorbild wählten, stellen manövrierfähige und hochseetüchtige Fahrzeuge dar. Zum ersten Mal in der Neuzeit konnte ein prähistorisches Schilfboot den Nachweis erbringen, dass es nicht nur gegen den Wind segeln, sondern auf Hin- und Rückfahrten auch wieder zum Ausgangsort zurückkreuzen konnte. Dieser Nachweis ist für die völkerkundliche Forschung von enormer Bedeutung, weil nun die experimentellen Daten über die maritimen Eigenschaften zur Verfügung stehen, um die Reichweite früher Seereisen realistisch zu beurteilen. Die Expedition konnte außerdem die praktische Durchführbarkeit eines



regelmäßigen Kulturaustausches über das Meer beweisen, die von vielen Wissenschaftlern für die Schiffe der Vorzeit immer noch in Frage gestellt wird.



*Abb. 3: Die Seitenschwerter haben erst die ABORA II zu dem gemacht, was sie ist: Ein voll manövrierfähiges Schiff, das bis 70° gegen den Wind kreuzen konnte.*

Der Mannschaft der ABORA II war auf ihrer zweiten Fahrt eine Reise in die Vergangenheit vorbehalten, um die Segeleigenschaften eines vorgeschichtlichen Binsenschiffes zu erforschen. So wie wir auf unserer großen Expedition gelernt haben, bestimmte Gebiete bei einer zweiten Fahrt zu meiden oder für neue Reisen wieder aufzusuchen, haben auch die Menschen der Steinzeit gelernt, das Meer als Wasserstraße zu nutzen. Generationen von Seefahrern

haben diese maritimen Transportbänder genutzt und sind ihnen an die entferntesten Küsten der Alten Welt gefolgt, wo sie ein unsichtbares Netzwerk von Winden und Strömungen für ihrer Handelsreisen nutzen. Auf der Grundlage unserer Expeditionserfahrungen ist es sehr wahrscheinlich, dass spätestens ab Ende der Jungsteinzeit eine hochentwickelte Seefahrt existierte, die die frühen Kulturzentren miteinander verband und ihnen einen Austausch von Ideen, Erfahrungen und Materialien ermöglichte.

Über dieses wissenschaftliche Experiment wird der Vortrag in Wort und Bild ausführlich berichten. Der Expeditionsleiter erzählt über die wissenschaftlichen Hintergründe sowie die wichtigsten Erfahrungen auf der 65tägigen Experimentalfahrt. Der Vortrag wird auch durch Videoaufnahmen bereichert, die die Zuhörer viele brenzlige Situationen auf der Seereise, wie der Rahbruch bei einem Sturm vor der Küste Zypern, miterleben lassen.

Mehr Informationen unter: <http://www.abora2.com/>

**Dominique Görlitz**  
**Projektgruppe frühgeschichtliche Seefahrt**  
**Scharnhorststrasse 8**  
**D-09130 Chemnitz**  
**dominique.goerlitz@abora2.com**

Helmut Windl

## **Zur Forschungsgeschichte der experimentellen Archäologie in Österreich**

Das archäologische Experiment hat in Österreich eine lange Tradition. Schon 1877 gelang es dem späteren steirischen Landeshauptmann Gundaker Graf Wurmbrand in einem Herd von 1,50 m Dm nach einem Befund von Hüttenberg im Verlauf von 26 Stunden 12 Pfund brauchbares Schmiedeeisen zu gewinnen. Leider ist dieser Versuch nicht genauer dokumentiert. 1964 wurde dann in einem Schachtofen norischer Stahl unter Verzicht auf nachträgliche Zementation direkt erzeugt. Die ersten österreichischen Versuche zur Kupferverhüttung wurden 1964 und 1967 in Kaprun durchgeführt. Hannes Herdits setzte sie ab 1993 fort.

In der Architektur hatte Österreich eine Vorreiterrolle mit dem Pfahlbaumuseum am Attersee, das 1910 eröffnet wurde. Auch wenn es, ebenso wie die Pfahlbauten im Ballypark bei Schönewerd oder das Freilichtmuseum von Unteruhldingen nicht mehr unseren Vorstellungen von einer Uferlandsiedlung

entspricht, so war es doch unter Beratung von Moritz Hoernes und Josef Szombathy nach dem aktuellen Wissensstand seiner Zeit errichtet worden. 1922 wurde es für Filmarbeiten intentionell abgebrannt. 1931 folgte dann das sogenannte Königshaus von Noreia bei St. Margarethen in der Steiermark, das heute noch steht.

Populär wurde die experimentelle Archäologie in Österreich durch Franz Hampl, der als Ethnologe und Prähistoriker den Zugang zu möglichst lebendigen Kulturmodellen suchte. In ständigem Kontakt mit Lejre und Butser Ancient Farm errichtete er in Verbindung mit dem niederösterreichischen Urgeschichtsmuseum in Asparn/Zaya auch ein Freilichtmuseum, wobei er die Arbeitsschritte in Tagebüchern dokumentierte. Zu seiner geplanten Habilitation über urzeitliche Architektur ist es leider nicht mehr gekommen. Das Konzept dieser Verbindung eines Vitrinenmuseums mit einem Park von 1:1 Modellen urzeitlicher Architektur und einem Experimentiergelände hat sich bis heute bewährt. Damit ist ebenso wie in Butser Ancient Farm und Lejre eine klare Trennung zwischen Publikumsanimation und archäologischem Experiment gegeben, wodurch das in der Öffentlichkeit durchgeführte Experiment auch beim Laien einen höheren Stellenwert erlangt.

Hampl führte auch gut dokumentierte Transportversuche mit einem Modell des Poggenwischzettes und war in der Theorie des archäologischen Experiments richtungweisend). Alle danach in Österreich errichteten ur- und frühgeschichtlichen Freilichtanlagen, wie in Poysdorf, dem Dietsberg bei Ligist, dem Dürrnberg, dem Kulmberg und in Mattsee haben nach Ahrens mit archäologischem Experiment nichts zu tun. Ausnahmen stellen die Toranlage von Schwarzenbach und das Germanenghöft von Elsarn dar.

Der Stand urgeschichtlicher Architekturforschung ist unter anderem durch Hampls Verdienst heute ein anderer und es ist Allgemeingut geworden, in den Freilichtmuseen keine Architekturrekonstruktionen mehr zu sehen, sondern bestenfalls experimentell erarbeitete 1:1 Modelle. In der Ausführung der Modelle wird immer mehr Wert auf Langzeitexperimente zur Statik und Lebensdauer von Gebäuden gelegt. Deshalb wurde in den letzten Jahren bis auf eine Ausnahme auf den Einsatz von Beton verzichtet. Die Ruine eines abgebrannten Flugdaches blieb stehen, um den weiteren Verfall zu beobachten und es schließlich wieder auszugraben. In der Dachdeckung wird seltener Schilf, das dafür archäologisch gar nicht belegt ist, verwendet und an dessen Stelle Baumrinde eingesetzt, die sich inzwischen auch in anderen Freilichtanlagen immer größerer Beliebtheit erfreut und in Feuchtbodensiedlungen, so wie Holzbretter oder -schindeln, auch nachgewiesen ist.

In Rückkopplung zur Grabung wurden die Backöfen des Freilichtmuseums verprobt und mit den handkeramischen Öfen aus Schletz verglichen. Danach ist deren Funktion als Backöfen sehr wahrscheinlich.

Ab 1982 wird "Experimentelle Archäologie" von der Universität Wien jährlich als Blocklehrveranstaltung in Asparn angeboten, wobei vorher geschaffene Infrastrukturen sehr hilfreich waren. Das Institut für Ur- und Frühgeschichte in Wien war somit das erste im deutschsprachigen Raum, das den Stellenwert dieser Methode erkannte. Mit der Gründung der Arbeitsgruppe Experimentelle Archäologie im Rahmen der ÖGUF entstand auch die personelle Basis für die Kontinuität der Methode unter absolvierten Prähistorikern und Studenten.

## Literatur

H. Windl, Die Anfänge der Experimentellen Archäologie in Österreich. Archäologie Österreichs 12 SNr/2001, 4 ff.

H. Herdits, N. Mesensky und H. Reschreiter, Experimentelle Archäologie. Archäologie Österreichs 2/2, 1991, 57 f.

**Dr. Helmut Windl**  
**Amt der NÖ. Landesregierung**  
**Landhausplatz 1**  
**A-3109 St. Pölten**  
**helmut.windl@noel.gv.at**

Laura Longo, Mariarosa Iovino

## **The role of experiments for the reconstruction of tool use**

Functional analysis of prehistoric artefacts necessarily passes through production and use of experimental copies, that reflect archaeological materials' characteristics for a more philologic reconstruction. The archaeological evidences already suggest some of the possible reconstructive elements but other interesting aspects, for the reconstruction of the functional puzzle, could be suggested by the data of ethnology, analogy and ethnoarchaeology. All these data are the referring elements from which a reasonably correct experimental program has to start from.

A correct experimental procedure allows the analysts to distinguish between different types of traces: technological, functional and use wears, and enhances the control of all the variables determining archaeological tools that is: nature, morphology, localization, development of use-wear.

There is a relationship between worked material and working edge use-wear degree and represents the basis for a correct interpretation of a lithic artefact "active life".

A trustable experimental program has to be rigorous, to define the active/functional areas of an artefact, inferring the worked material used and reconstructing the motion/kinematic played.

Once prepared the controlled-experimental context, data-base, artefact reproductions, moulds, drawings, photos, etc., the operative chain will be played on, trying to define active functional edge of artefact and creating use-wear traces. By observing the different operational phases, primarily technology and utilization, it is possible to understand and distinguish among the development stages of the wear traces and associate to these to the diverse resemblings of macro and micro use-wears.

The next microscopic analysis of the experimental and archaeological tools will allowed the determination of the worked materials and kinematics traces, and proposing the functional reconstruction of the archaeological contexts once compared with those studied on prehistoric implements. Then the experimental data will be enclosed in the network of archaeological contexts analysis of which the tool becomes the catalyzer element of the different archaeological data.

**PhD. Laura Longo**  
**Museo di Storia Naturale Verona**  
**Corso Cavour 11**  
**I-37121 Verona**  
**[laura.longo@comune.verona.it](mailto:laura.longo@comune.verona.it)**

**Mariarosa Iovino**  
**Leiden University - The Netherlands**  
**[miarosa@tin.it](mailto:miarosa@tin.it)**

## Heather Gill-Robinson

### **Peat Piglets and Bog Bodies**

Bog bodies (Moorleichen) are well-preserved human remains that have been excavated from the peat bogs of northern Europe. Since we do not know when another of these unique bodies will be found, a project was devised in an attempt to replicate bog bodies by using piglets as human substitutes. The piglets were buried in peat bogs in England and Wales, usually at sites that had previously produced preserved human remains, for periods ranging from 6 months to 3 years. This paper reports on the methodology and interesting results of these experiments.

(This lecture is cancelled - Dieser Vortrag entfällt)

**Heather Gill-Robinson**  
**Department of Anthropology**  
**127-179 Allegheny Drive, Winnipeg**  
**Manitoba R3T 3A1**  
**hgrobison@mts.net**

## Common Themes - Poster

Päivi Maaranen, Lasse Mattila, Johanna Seppä

### **Living History and Some Archaeological Experiments**

A small group of archaeologists, conservators and handcrafters in Finland have been studying ancient technologies and artefact manufacturing. Their experiments are based on archaeology, and they have been attempting to produce reliable representations of living history from the Stone Age (8400 - 1900/1700 calBC), the Iron Age (600/500 calBC- 1150/1300 AD) and the Middle Ages (1150/1300 - 1520 AD).

The group has been operating since 1995, recreating examples of ancient technologies, tools, and other implements which are demonstrated to the public at living history events in Finland. In addition, members of the group have given presentations and courses in schools and universities and have also published experimental archaeology studies of archery.

Finnish prehistoric and early historical period are fascinating but finds are fragmentary, and written sources are relatively modern (dating back only to the Middle Ages) and scarce. Organic artefacts have been found only from a few waterlogged sites. Because of their scarcity researchers must deduce information about them from similar finds nearby, and the results of experimental archaeology.

In Finland, there are few experts who specialize in experimental archaeology, and there is no systematic teaching of the subject at Finnish universities. However, there is a growing interest in experimental archaeology and living history; museums especially are becoming interested in presenting simulations of ancient dwellings and artefacts.

**Phil.Lic Päivi Maaranen**  
**National Board of Antiquities**  
**PO. Box 913**  
**FI-00101 Helsinki**  
**paivi\_maaranen@hotmail.com**

**BA Lasse Mattila**  
**Conservation and Museum Services Lasse Mattila LTD**  
**hirsipadontie 5 J 109**  
**FI-00640 Helsinki**  
**lasse.mattila@webinfo.fi**

**MA Johanna Seppä**  
**National Board of Antiquities**  
**pajalahdentie 9 A 8**  
**FI-00200 Helsinki**  
**johanna.seppa@ppl.inet.fi**

Katrin Ulrich

## **Experimente ausgraben und dann?**

In diesem Vortrag soll erneut die Problematik der Bedeutung: experimentalarchäologische Forschung -- Rückkopplung zu archäologischen Grabungsergebnissen, aufgegriffen werden. Dabei wollen wir versuchen Einblicke in unsere Ergebnisse zu geben und diese gleichzeitig zur Diskussion stellen.

Im Sommer des Jahres 2002 bestand die Möglichkeit die "Reste" einer Reihe von Experimenten, die Frau Dr. Leinewber durchführte, auf dem ehemaligen Gelände des Zentrums für Experimentelle Archäologie und Museumspädagogik (ZEAM) in Mansfeld (Sachsen-Anhalt) auszugraben. Zwei Eisenverhüttungsöfen, ca. 3 Wochen und 3 Jahre alt, gaben verschiedene Stufen des Verfalls wieder. Zur gegrabenen Eisenröstgrube gab es leider kein 2. Pendant.

Die während der technischen Prozesse entstehende Hitzeeinwirkung schlug sich deutlich in den anstehenden, lehmigen Boden nieder. Somit war unschwer die äußere Struktur der Befunde erkennbar.

Auf Vergleiche mit vorhandenen Grabungsergebnissen wird nicht eingegangen.

**Katrin Ulrich**  
**Humboldt-Universität Berlin**  
**Karpfenteichstrasse 16**  
**D-12435 Berlin**  
**[katrin.ulrich@rz.hu-berlin.de](mailto:katrin.ulrich@rz.hu-berlin.de)**

# Structures of Buildings

Jan Mende, Uwe Weiß

## **Pfahlstudie - ein Experiment zur Pfahlsetzung**

In den letzten Jahren hat sich die archäologische Forschung erneut den slawischen Brücken zugewendet. Neue Überlegungen behandeln die Konstruktion dieser Bauwerke, klammern bislang aber den technischen Vorgang der Pfahlsetzung aus.

Bereits 1977 stellte der Unterwasserarchäologe M. Rauschert zwei massive Holzobjekte vor, die eine interessante Lösung des Problems darstellen können. Es handelt sich dabei um zwei Eichenstämmen von 260 cm Länge und einem Durchmesser von bis zu 69 cm. An einem Ende vierseitig abgeflacht und eine tiefe Kehlung sowie zwei Bohrungen mit Resten eingesetzter Holzzapfen aufweisend, blieb der größere Teil unbearbeitet. Beide Stammstücke wurden bei Unterwasseruntersuchungen im Oberückersee bei Fergitz in der brandenburgischen Uckermark in geringer Entfernung zueinander im Bereich einer Brücke gefunden, die einst den spätslawischen Burgwall auf der Insel mit dem Festland verband.

M. Rauschert interpretierte die beiden Holzobjekte als Geräte zum Eindrehen von Brückenpfählen: "Mit einem Gewicht von 300 bis 400 kp stellte es einen schweren einseitigen Hebel dar, der seitlich an den Pfahl angesetzt wurde. Die große exzentrische Belastung klemmte ihn fest und drückte den Pfahl in den Grund. Eine schaukelnde Drehbewegung des Hebels schuf eine Gleitschicht zwischen Pfahloberfläche und Sediment des Seegrundes und begünstigte das Einsetzen. Die Pfähle wurden entweder vom Eis oder vom Floß aus gesetzt, wobei Eisloc und Floßbrand als Widerlager dienten, um den Pfahl senkrecht in den Grund zu drehen. Saß der Hebel beim Eindrehen des Pfahles auf dem Eis oder Floß auf, konnte er verhältnismäßig rasch nach oben wiederholt versetzt benutzt werden, bis der Pfahl die nötige Gründungstiefe erreicht hatte." (M. Rauschert 1977). Die Deutung als Rammbock, wie von W. Saal vorgeschlagen, lehnte M. Rauschert ab, da der mit 10 cm sehr geringe Durchmesser der Brückenplahlköpfe ein Einrammen ausschließen würde: Vor Erreichen der nachgewiesenen Gründungstiefe von 3,5 m wäre der Pfahlkopf längst zersplittert.

Im Bereich der rekonstruierten slawischen Siedlung des Archäologischen Freilichtmuseums Groß Raden, Kreis Parchim/Mecklenburg-Vorpommern, bot sich im Sommer 2002 die Möglichkeit einer experimentellen Überprüfung. Dazu wurde ein Nachbau des Holzgerätes im Verhältnis 1:2 aus Eiche und 2 Pfähle aus frischem Nadelholz hergestellt. Dabei hatte Pfahl 1 eine dreieckige Spitze, war entrindet und besaß bei einer Länge von 3 m einen Durchmesser von 12 cm. Pfahl 2 mit gleichen Dimensionen war nicht entrindet und hatte eine rund geschlagene lange Spitze.

Das Experiment wurde mit vier Personen durchgeführt, wobei sich die Teilnehmerzahl als ausreichend erwies. Pfahl 1 wurde innerhalb von 5 min. 1 m tief ohne Probleme eingedreht. Nach einer kurzen Arbeitspause riß jedoch der Schmierfilm zwischen Pfahlspitze und Erdreich ab und konnte nicht wieder aufgebaut werden. Bei Pfahl 2 erreichte man trotz mehrerer Anläufe nur eine max. Tiefe von 30 cm. Danach begann sich die Rinde abzuschälen. Nach dem Herausziehen von Pfahl 2 wurde er entrindet und mit einer dreieckigen Spitze versehen. Danach ließ er sich relativ schnell ca. 1 m eindrehen. Danach begann das Gerät am frischen Holz des Pfählen abzurutschen.

### **Ergebnisse des Experiments**

Trotz des verkleinerten Geräts konnte eine Funktion, wie sie M. Rauscher vorschlug, nachgewiesen werden. Dabei hat sich gezeigt, dass die Pfähle eine eckig zugeschlagene Spitze haben müssen, um ähnlich wie ein Bohrer schabend arbeiten zu können. Der Pfahl muss entrindet sein, da ein optimaler Griff des Gerätes sonst nicht gegeben ist. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass ein Gegengewicht (im Experiment eine Person) zum Eindrehen nötig ist. Sinnvoll erscheint daher die Verwendung zweier gegenständig laufender Geräteeinheiten. In diesem Zusammenhang sei auf das zweifache Auftreten des Holzobjektes auf der Fundstelle Oberückersee hingewiesen.

Problematisch erscheint das Eindrehen schräger Brückenpfähle, der so genannten Stützpfähle. Dabei wird das Gewicht des Werkzeuges nicht optimal zur Spitze des Pfahles gelenkt; vielmehr besteht die Gefahr des

Abbrechens. Möglicherweise drehte man zuerst alle Pfähle senkrecht in den Grund und bog die entsprechenden Stützen im nachhinein in ihre Lage und fixierte sie dort mit Jochbalken.

Bedenklich erscheint die Unhandlichkeit des Fundes in Bezug auf Größe, Gewicht und Bearbeitungszustand, auf die bereits W. Saal hinwies. Da das Gerät in seinen Originalmaßen mit bloßen Händen nicht zu handhaben ist, müssen Hilfskonstruktionen wie Riemen, untergeschobene Holzstangen o.ä. Verwendung gefunden haben. Unklar bleibt weiterhin die Funktion der Bohrungen im bearbeiteten Vorderteil.

Prinzipiell ist das Eindrehen von Brückenpfählen mit Hilfe dieses Gerätes möglich. Allerdings müssen wichtige Detailfragen durch weitere Experimente und Ausgrabungen geklärt werden.

**Jan Mende**  
**Stadtmuseum Berlin**  
**Bergstrasse 1**  
**D-19406 Klein Görnow**  
**janmende@freenet.de**

**Uwe Weiß**  
**Humboldt-Universität zu Berlin**  
**Schreinerstrasse 52**  
**D-10247 Berlin**  
**proja.weiss@web.de**

Wolfgang Lobisser

## **Spätbronzezeitliche Holzbearbeitungswerkzeuge und ihre praktische Verwendung bei der Errichtung von Blockbauten am Salzberg in Hallstatt**

### **Einleitung**

Im Sommer 2002 haben Archäologen am Salzberg in Hallstatt das Architekturmodell eines Wohnhauses der späten Bronzezeit mit den Grundmaßen 4,5 auf 6,5 m erbaut, wobei ausschließlich originalgetreue Werkzeuge aus Bronze nach Vorbildern aus der späten Bronzezeit zur Anwendung kamen. Der Nachbau des Blockhauses erfolgte vor Publikum und stellte für den laufenden Tourismusbetrieb der Salinen Austria eine zusätzliche Attraktion im Rahmen der Bergwerksbesichtigungen dar.

Bereits in den Sommermonaten der Jahre 2000 und 2001 haben Experimente zur spätbronzezeitlichen Holztechnologie stattgefunden. Dabei wurden im Rahmen des Projekts ARCHEOLIVE ein bronzezeitlicher Blockwannenbau nach archäologischen Befunden von 1878 rekonstruiert<sup>1</sup>. Es konnte schlüssig gezeigt werden, daß sich derartige Bauten für die Produktion von hochwertigem Rohschinken eignen<sup>2</sup>.

Die Errichtung des Blockhauses im Sommer 2002 bot einerseits die Gelegenheit, die Erfahrungen der Vorjahre zu vertiefen, andererseits konnten weitere Versuche zu neuen Fragestellungen vorgenommen werden. Bei den Rekonstruktionsarbeiten kamen vor allem Baumaterialien und Werkzeuge zum Einsatz, die sich archäologisch argumentieren ließen. So wurden wissenschaftlich auswertbare Daten gewonnen, auf

<sup>1</sup> Barth F.E., Lobisser W. 2002: Das EU-Projekt Archaeolive und das archäologische Erbe von Hallstatt, Veröffentl. a. d. Naturhist. Mus. in Wien, Neue Folge 29, 2002.

Lobisser W. 2001: Zur Rekonstruktion eines spätbronzezeitlichen Blockwandbaus am Salzberg in Hallstatt, Archäologie Österreichs 12, Sonderheft, 2001, 61-75.

<sup>2</sup> Barth F.E. 2001: Bronzezeitliche Fleischverarbeitung in Hallstatt, Arch. Vest. 52, 2001, 139-142.



deren Basis Einsatz, Verwendungsmöglichkeiten und Leistungsfähigkeit der Werkzeuge der Bronzezeit besser eingeschätzt werden können.

### Die archäologischen Befunde

Möglich wurden die Rekonstruktionsarbeiten nicht zuletzt durch außergewöhnlich glückliche Befundumstände: Im Zuge des Salzabbaus waren seit dem 19. Jahrhundert im Hallstätter Hochtal mehrfach Blockbaukonstruktionen aus der späten Bronzezeit angefahren worden<sup>3</sup>, die man in den gewachsenen Boden eingetieft hatte. Zwei dieser prähistorischen Anlagen wurden wissenschaftlich ausgegraben und dokumentiert<sup>4</sup>. Der Befund von 1877 zählt mit bis zu zwei Meter hoch erhaltenen Holzwänden wohl zu den besterhaltenen Holzbauten aus der europäischen Urgeschichte<sup>5</sup>. In eine etwa 2 Meter tiefe Baugrube von 6 auf 6 Metern wurde ein Holzkasten in Blockbauweise eingesetzt, dessen Ostseite nach oben hin ausladend schräg gearbeitet war. Man verwendete Rundstämme von 18 bis 25 Zentimeter Durchmesser aus Fichte, Tanne und Lärche, die an ihren Enden jeweils an ihrer Oberseite lagerig ausgehackt worden waren, so daß der jeweils obere Stamm in den unteren eingesetzt werden konnte. In diesen Blockbau wurde nun ein Ständerbau eingesetzt. An zwei Seiten hat man diese unten mit rechteckigen Zapfen versehen und in eng an den Wänden anliegende Schwellbalken eingearbeitet. Zusätzlich waren einige der Ständer durch Spreizen gesichert. Im Innern der Anlage wurden unter anderem mehrere Holznägel mit Längen bis zu etwa 30 cm aufgefunden. Die oben gewaltsam abgebrochenen Ständerhölzer haben auch eine Dachkonstruktion getragen, von der bei einer Nachgrabung im Jahr 1897 auch noch wesentliche Teile, vor allem Reste von Dachschindeln geborgen werden konnten<sup>6</sup>. Das Fundmaterial landete im Naturhistorischen Museum Wien, wo ein Großteil der Holzarten bestimmt wurde<sup>7</sup>.

### Fragestellungen und Arbeitsziele

Ein Ziel der Arbeiten war es, auf der Basis der Blockwannenbefunde das Modell eines Wohnhauses der späten Bronzezeit zu entwerfen, um so der Schaustelle im Bergwerk, die spätbronzezeitlichen Salzabbautechniken zeigt, ein Pendant obertag entgegenzusetzen, das dem Besucher einen Eindruck vom Wohnen in dieser Zeit vermitteln kann. Auch wenn sich Blockbauten in der Regel archäologisch viel schwieriger nachweisen lassen als z.B. Gebäudestrukturen mit in den Boden eingetieften Pfosten, dürfen wir doch davon ausgehen daß diese Konstruktionsmethode vor allem in Gebieten mit reichen Nadelholzbeständen eine große Rolle spielte. Gerade diese Gebiete finden sich wiederum oft im inneralpinen Bereich, wo steinige Böden, die lediglich von dünnen Humusschichten überlagert werden, das Eingraben von Pfosten sehr beschwerlich gestalteten.

Beim Aufbau wurden ausschließlich Werkzeuge aus Bronze verwendet, die nach Vorbildern aus dem Gebiet um Hallstatt angefertigt worden waren<sup>8</sup>. Der Werkzeugsatz umfaßte schwere mittelständige Lappenbeile, Absatzbeile, Tüllenbeile, Lappendechsel, breite und schmale Stemmbeitel und Schnitzmesser. Es galt herauszuarbeiten, welche Werkzeugtypen bei welchen Arbeitsschritten und Holzverbindungstechniken am vorteilhaftesten eingesetzt werden konnten.

Die Konstruktion wurde anhand der aus den Blockwannenbefunden bekannten Holzverbindungstechniken konzipiert; bekannt sind uns einfache Verkämmungen, Anblattungen, Zapfen und Zapfenlöcher, Nuten und Schlitze, sowie Holznagelverbindungen. Unser Modell trägt ein sogenanntes Ansdach, bei dem die Balken der Längsseite ab einer lichten Höhe von etwa 250 cm nach innen einziehen, um so die Auflage für ein Schindeldach zu bieten.

Bereits bei der Blockwannenkonstruktion waren wir auf den Problembereich „Bohren von Löchern mit spätbronzezeitlichen Techniken gestoßen, Um die Dachschindel mit Holznägeln befestigen zu können

<sup>3</sup> Barth 1976: F. E. Barth, Weitere Blockbauten im Salzbergtal bei Hallstatt, ArchA Beiheft 13; Festschrift Pittioni I, 538-545.

<sup>4</sup> Hochstetter 1879: F. v. Hochstetter, Covellin als Überzugspseudomorphose einer am Salzberg bei Hallstatt gefundenen keltischen Axt aus Bronze, Sitzungsber. Akad.d.W., math.nat. Kl.,79/I, 122-129.

Morton 1940: F. Morton, Die Entdeckung eines neuen vorgeschichtlichen Berghauses. Kali, verwandte Salze und Erdöl 10, 156-157.

<sup>5</sup> Barth 1998: F. E. Barth, Bronzezeitliche Salzgewinnung in Hallstatt. Mensch und Umwelt in der Bronzezeit Europas, Oetker-Voges-Verlag Kiel, 123-128.

<sup>6</sup> Engl 1898: I. Engl, Mitteilungen der Archäologischen Gesellschaft Wien 28, 24-25.

<sup>7</sup> Burgerstein 1901: A. Burgerstein, Mikroskopische Untersuchung prähistorischer Hölzer des k.k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, Annalen Naturhist. Mus. Wien 16/ 170-177.

<sup>8</sup> Vgl.: Lobisser, Anm 1

wurden diese mit Löchern versehen, die mit im Feuer erhitzten Bronzestangen eingebrannt wurden.

### Summary

In the summer of 2002 a group of archeologists constructed the model of a Late Bronze Age living house measuring 4,5 by 6,5 m using nothing else but bronze tools modelled after Late Bronze Age findings. The reconstruction of the building with walls constructed in log-cabin style was done in front of the audience and so it was a performance and an additional attraction for the salt mine tourist program of the Salinen Austria.

There had been some reconstruction work before in the summer month of 2000 and 2001 when experiments concerning Late Bronze Age wood technology took place; within the scope of the EU-Projekt ARCHAEO-LIVE a log-cabin style basin discovered in 1878 was reconstructed. Several experiments have proved that excellent storable cured ham could have been produced in this basins.

As far as possible woodworking was carried out using construction materials and tools, that could be argued archaeologically. The data obtained by these archaeological experiments served to better judge the range of applications, use and efficiency of Bronze Age tools. The reconstruction of the living house in 2002 served to consolidate the results of the former years, but gave also the possibility to go further with new experiments concerning new questions.

**Mag. Wolfgang Lobisser**  
**VIAS- Vienna Institute for Archaeological Science**  
**Interdisziplinäres Forschungsinstitut für Archäologie der Universität Wien**  
**Franz-Klein-Gasse 1, A-1190 Wien**  
**wolfgang.lobisser@univie.ac.at**

## Wolfgang Lobisser

### **Architekturmodelle der römischen Kaiserzeit im Freilichtmuseum Elsarn**

Etwa um die Zeitenwende wanderten germanische Stammesgruppen der Markomannen und Quaden aus dem Maingebiet nach Böhmen, Südmähren, in die Westslowakei und schließlich auch in den niederösterreichischen Raum ein, wo sie in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung vor allem das Gebiet des heutigen Weinviertels besiedelten<sup>9</sup>. Durch archäologische Ausgrabungen wissen wir, daß es sich bei diesen Siedlungen in erster Linie um Einzelgehöfte und kleine Weiler einer bäuerlichen Gesellschaft gehandelt hat. In Straß im Straßertal wurde im Ortsteil Elsarn von Archäologen der Universität Wien ein kaiserzeitlicher Bauernhof rekonstruiert.

Die Gemeinde Straß im Straßertale wollte durch das Projekt „Freilichtmuseum Elsarn“ ihre Attraktivität im Tourismusangebot der Region unterstreichen. Die Konzeption eines modellhaften landwirtschaftlichen Betriebs versucht, dem Themenkreis eines Bauernhofes aus den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung nach dem neuesten Stand der Forschung gerecht zu werden. Auf dem ca. 4.500 m<sup>2</sup> großen Areal des Freilichtmuseums findet der Besucher Gelegenheit, sich mit den bäuerlichen Techniken der Zeit auseinanderzusetzen. Im Vordergrund standen dabei die Präsentation der sogenannten „Haushandwerke“, Holztechnologie und Architektur der Gebäude, sowie die Darstellung der Kulturpflanzen, die als Lebensgrundlage der Menschen dieser Zeit eine wichtige Rolle spielten. Um den Freilichtbereich mit der „rekonstruierten“ Welt der Architekturmodelle klar von der archäologisch gesicherten Basisinformation abzusetzen, wurde das Museum in zwei große Hauptzonen unterteilt. Die archäologischen Fakten wurden im Museumsgebäude anhand von 10 Schautafeln für den Besucher aufbereitet, hier findet er auch authentische

<sup>9</sup> Friesinger H., Vacha B. 1987: Die vielen Väter Österreichs, Wien 1987.

archäologischen Originalobjekte, die zeigen, wie lückenhaft und fragmentiert die archäologischen Informationen auf uns kommen.

Das Freilichtgelände besteht aus vier Themenbereichen, die sich mit den Aspekten Haus und Wohnen, Nahrungsmittelproduktion und Bevorratung, Haushandwerk und Technologie, sowie mit der Niederwaldwirtschaft auseinandersetzen. Man könnte den Freilichtbereich als Versuch verstehen, eine modellhafte Zusammenfassung der bäuerlichen Lebensweise nach dem neuesten Forschungsstand zu entwerfen<sup>10</sup>.

Bei der Errichtung der Modelle wurde weitgehend „authentisch“ gearbeitet. Die wichtigsten Holzwerkzeuge der römischen Kaiserzeit waren Axt, Dechsel, Löffelbohrer, Stemmeisen, Hobel, Ziehmesser und Handsäge. Als Baumaterialien standen Holz, Lehm, Steine, Stroh, Schilf, Rinde, usw. zur Verfügung.

### Raumfunktionskonzept

Im Museumsareal wurden Architekturmodelle von einem Wohngebäude, zwei Grubenhäusern, einem Hochspeicher, einer Backhütte, einer Keramikwerkstätte, einer Räucheranlage, einem Bohlenweg, sowie einer Brücke und mehrerer Umzäunungen errichtet. Darüber hinaus wurden auch Gebrauchs- und Einrichtungsgegenstände angefertigt, soweit sie sich aus den archäologischen Befunden argumentieren ließen. Studenten der Universität für Bodenkultur legten landwirtschaftliche Kulturen mit den wichtigsten Getreide-, Gemüse-, Faser-, Heil- und Färbepflanzen an. Ein modernes Eingangsgebäude bietet die nötige Infrastruktur.

Um den Sprung von der Gegenwart in die Vergangenheit besser erlebbar zu machen, wurde das Areal des Freilichtmuseums in zwei große Hauptzonen unterteilt, die diese beiden Zeitstufen symbolisieren sollen<sup>11</sup>. Die strenge Gliederung soll es dem Besucher erleichtern, zwischen der archäologisch gesicherten Basis von Funden und Befunden und der „rekonstruierten“ Welt der Architekturmodelle des idealisierten landwirtschaftlichen Betriebs zu differenzieren. Das „Heute“ wird durch die moderne Infrastruktur repräsentiert, logistischen Einrichtungen wie Eingangsbereich, Parkplatz, Museumsgebäude und Terrassencafé. Das Museumsgebäude wurde bewußt in sehr schlichten und modernen Proportionen gehalten, um den Kontrast zu den archäologischen Architekturmodellen zu unterstreichen. Hier findet der Besucher einen Archäologieschauraum, Buffetbereich, Museumsshop und sanitäre Anlagen. Neben Büro- und Lagerräumen wurde auch ein vielseitig nutzbarer multimedialer Vortragsraum eingeplant. Die archäologischen Fakten werden im Archäologieschauraum des Museumsgebäudes anhand von Schautafeln präsentiert, die Einblicke zu den Themen Besiedelung, Hausbau, Kultur- und Sammelpflanzen, Handwerk, Hausrat und Tracht, Handel, Gesellschaftsstruktur und Archäologie gewähren. Hier findet das Publikum auch den unverzichtbaren direkten Kontakt zu archäologischen Originalobjekten - Funde aus Keramik, Metall und Bein - aus einer kaiserzeitlichen Siedlung bei Seebarn. Die archäologischen Fundstücke sollen einerseits durch ihre Authentizität bestechen und so die Brücke zur Vergangenheit bauen helfen, andererseits darauf hinweisen, wie lückenhaft und fragmentiert die archäologischen Informationen auf uns kommen.

Die zweite Hauptzone bildet das archäologische Freilichtgelände mit den archäologischen Architekturmodellen, das vom Museumsgebäude aus über einen Bohlenweg erreicht werden kann. Links und rechts dieses Wegs wurden Wasserflächen angelegt, die darauf hinweisen, daß derartige Ansiedlungen oft in der Nähe von Gewässern angelegt wurden. Das Freilichtgelände besteht wiederum aus vier Themenbereichen, deren Anordnung auch auf bespielungstechnischen Überlegungen beruht. Der erste Bereich besteht im wesentlichen aus dem großen Hauptgebäude in der Mitte und behandelt das Thema „Haus und Wohnen“ in der Kaiserzeit. Der zweite Bereich liegt links vom Hauptgebäude und beschäftigt sich mit „Nahrungsmittelproduktion und Bevorratung“. Dazu zählen Hochspeicher, Räucheranlage, Backofenhaus, Kulturgärten, Ackerflächen, Obstbäume, sowie Heu- und Holzlagerplatz. Der dritte Bereich rechts vom Hauptgebäude setzt sich mit „Haushandwerk und Technologie“ der Zeit auseinander. In diesem Bereich finden sich zwei Grubenhäuser, eine Keramikwerkstätte, sowie eine kleine Schmiede. Der vierte und letzte Bereich liegt auf der anderen Bachseite im Wald und heißt „Niederwaldwirtschaft“. Hier findet der Besucher einen Naturlehrpfad, der eine Vorstellung von den damals genutzten Wildpflanzen vermitteln will.

<sup>10</sup> Lobisser W., Stuppner A. 1998: Zur Rekonstruktion eines kaiserzeitlichen Wohnstallgebäudes in Elsarn im Straßertal, Archäologie Österreichs 9/1, 1998, 71-80.

Lobisser W. 2002: Das Freilichtmuseum Elsarn im Straßertal. Ein Bauernhof der römischen Kaiserzeit, Archäologie Österreichs 13/1, 2002, 4 -20.

<sup>11</sup> Stuppner A. 2001: Das neue Freilichtmuseum „Germanisches Gehöft Elsarn“ im Straßertale, Archäologie Österreichs 12/1-2, 2001, 92-94.

## Summary

“Freilichtmuseum Elsarn” represents the model of a farm of the time, when in the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> century A.D. German tribes of Quads and Marcomans lived in this region. The main attention has been directed to the presentation of the so-called house-handicrafts, the technologies concerning wood and the architecture of the buildings as well as the farming of cultural plants used for nourishment, textiles, dyeing works and healing.

As a matter of fact the reconstructed buildings are only possible suggestions based on findings from excavations within the nearby area also using knowledge out of ethnology, folklore and handed down trade. The houses were built by using remakes of iron tools like axes, adzes, drills, drawing knives, chisels, saws and planes, which are known to represent the possibilities of craft during this special period of time well. With the conception of a barbarian farm we tried to work out the characteristic subjects of the every day life north of the Roman Empire's borderline. The different aspects of the every day life like production and storing of food, handicrafts, skills and technology, the use of the woods and last but not least the living itself are shown.

The museum building provides besides the necessary infrastructure, like a small restaurant, ticket office and a museum shop an exhibition of archeological findings of the time and some useful information about the used archeological data base.

**Mag. Wolfgang Lobisser**  
**VIAS- Vienna Institute for Archaeological Science**  
**Interdisziplinäres Forschungsinstitut für Archäologie der Universität Wien**  
**Franz-Klein-Gasse 1, A-1190 Wien**  
**wolfgang.lobisser@univie.ac.at**

# Structures of Buildings - Poster

Thomas Einwögerer, Marc Händel

## **Ein Grasdach über dem Kopf**

### **Experimente zu jungpaläolithischen Winterbehausungen**

Im Allgemeinen werden jungpaläolithische Behausungen mit Fell- oder Lederbedeckung rekonstruiert. Um eine Fläche von etwa 8 – 9 Quadratmeter zu überdecken sind ungefähr 50 Rentier- oder Pferdefelle notwendig. Dies setzt einen erheblichen Arbeitsaufwand entweder beim Transport oder bei der Neubeschaffung der Felle voraus. Gegen eine Neubeschaffung von Häuten spricht nicht nur der Zeitfaktor bei der Erjagung sondern auch das damit verbundene Risiko für die Jäger.

Wenig beachtet wurde bisher, dass dem paläolithischen Menschen mit den vorhandenen Ressourcen Gras und Grassoden in der sogenannten „Mammutsteppe“ ein weitaus einfacher und risikolos zu beschaffender Rohstoff unbegrenzt zur Verfügung stand.

Es war daher naheliegend, aufbauend auf verschiedenen Grabungsbefunden (z.B. Dolní Věstonice, Pavlov und Krems/Wachtberg) eine grasbedeckte Winterbehausung zu rekonstruieren.

Durchgeführt wurde das Experiment von den Verfassern unter Mithilfe der Schulklasse 4b und deren Lehrern des BRG und BORG St. Pölten im Rahmen eines Workshops im Freilichtteil des Niederösterreichischen Landesmuseums für Urgeschichte in Asparn an der Zaya.

Die Ergebnisse waren dabei ebenso aufschlussreich wie überraschend. In erstaunlich kurzer Zeit konnte mit geringem Werkzeugaufwand eine stabile und ausreichend große Winterbehausung mit einer dicken, wärmeisolierenden Umhüllung aus Grassoden errichtet werden.

**Mag. Thomas Einwögerer**  
Österreichische Akademie der Wissenschaften,  
Prähistorische Kommission  
Fleischmarkt 22  
A-1010 Wien  
a9207628@unet.univie.ac.at

**Marc Händel**  
Österreichische Akademie der Wissenschaften,  
Prähistorische Kommission  
Fleischmarkt 22  
A-1010 Wien  
marc.haendel@gmx.de

Thomas Einwögerer, Ulrich Simon

## **Experimentelle Feuerstellen auf Lösssedimenten**

An der klassischen Aurignacien-Fundstelle Krems-Hundssteig (Niederösterreich) wurden in den Jahren 1999-2002 ausgedehnte archäologische Untersuchungen durchgeführt (Neugebauer 2001, 37ff.). Im Grabungsverlauf konnten mehrere Befunde gesichert werden, die als Feuerstrukturen interpretiert werden. Die horizontale Verteilung innerhalb dieser evidenten Strukturen, wie auch Unterschiede zwischen den einzelnen Befundsituationen weisen auf aktivitätsspezifisch, aber auch erhaltungsbedingt erklärbare Prozesse hin. Hieraus ergeben sich Fragen bezüglich der Genese unterschiedlicher Feuerstellentypen in Lösssedimenten.

Zum besseren Verständnis der oben beschriebenen Problematik wurden im Frühjahr 2002 in Fundplatznähe mehrere Experimentreihen durchgeführt (Einwögerer et al. in Druck). Hierzu wurde eine offene Feuerstelle angelegt und zu Vergleichszwecken einer umbauten gegenübergestellt. Ergänzend wurden in einem eintägigen Versuch Brenn- und Sedimenttemperaturen sowie Verziegelungstiefen gemessen.

Die experimentell erzielten Ergebnisse unterstützen die Interpretation der örtlichen Befundlage und tragen allgemein zum Verständnis der Bildungs- und Erhaltungsbedingungen von Feuerspuren in Lösssedimenten bei.

### **Literatur**

Einwögerer, Th., Simon, U., Einwögerer, Chr. in Druck: Experimente zur Genese paläolithischer Feuerstellen auf Lösssedimenten. AÖ 14/2, 2003.

Neugebauer-Maresch, Chr. 2001: Wege zur Eiszeit. Ein neues Projekt zur Altsteinzeitforschung der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Anzeiger der philosophisch-historischen Klasse 135, 2000, 31-46.

**Mag. Thomas Einwögerer**  
**Österreichische Akademie der Wissenschaften,**  
**Prähistorische Kommission**  
**Fleischmarkt 22**  
**A-1010 Wien**  
**a9207628@unet.univie.ac.at**

**Ulrich Simon M.A.**  
**Österreichische Akademie der Wissenschaften,**  
**Prähistorische Kommission**  
**Fleischmarkt 22**  
**A-1010 Wien**  
**ulrich.simon@eudoramail.com**

# Metal

Daniel Modl

## **Den alten Schmelzern auf der Spur - Experimente zur prähistorischen Kupfergewinnung und -verarbeitung im Bereich der heutigen Steiermark**

Das vorliegende Exzerpt gibt einerseits einen kurzen Überblick über die prähistorische Kupferindustrie in den Eisenerzer Alpen (Steiermark), andererseits einen Vorgeschmack auf die vorläufigen Ergebnisse, die bis jetzt im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Archäologie der Karl-Franzens-Universität Graz vom Verfasser erarbeitet werden konnten. Ziel der Arbeit ist es, anhand einer repräsentativen Auswahl von steirischen Funden und Befunden, den gesamten Produktionsablauf von der Gewinnung des Kupfererzes bis hin zum fertigen Endprodukt durch archäologische Experimente nachzuvollziehen und Aussagen über Arbeitsdauer und -organisation, sowie Materialaufwand und Produktivität zu treffen. Dabei sollen auch spezielle Fragen zur Kupferverhüttung gestellt und wenn möglich, beantwortet werden, auch wenn die Rekonstruktion einer Entwicklungslinie der Verhüttungstechnik von sulfidischen Kupfererzen nach wie vor nur spekulativ erfolgen kann (vgl. Eibner 2002).

In den letzten 25 Jahren konnte durch die Arbeit des „Arbeitskreises Paltental“ (vgl. Eibner, Preßlinger, Sperl, Walach 1982) und durch die Grabungen von S. Klemm in der Eisenerzer Ramsau (vgl. Klemm 2003) eine blühende Kupferindustrie in der Obersteiermark nachgewiesen werden, die seit der Spätbronzezeit im industriellen Maß betrieben wurde und die von überregionaler Bedeutung war. Bekannteste Fundorte sind dabei die Schmelzplätze: Kohlanger 2 (Gemeinde Johnsbach, um 1250 v. Chr.), St. Lorenzen - Versunkene Kirche in Schwarzenbach (Gemeinde Trieben, um 1060 v. Chr.) oder der Verhüttungsplatz S1 bei Krumphental/Eisenerz (um 1300 v. Chr.).

Bemerkenswert, ist daß diese Schmelzplätze nach einheitlichen Bauplänen errichtet wurden, die sich wie folgt charakterisieren lassen (Abb. 1): Zuerst wurden durch Anlegen von Terrassen in den Hang zwei Arbeitspodien geschaffen, die mit gestampftem Lehm planiert wurden, wobei auf dem höchstgelegenen Arbeitspodium ein Röstbett angelegt wurde. Die Zwillingsöfen standen auf der zweiten, 0,8-0,9 m tiefer liegenden, Etage und wurden aus statischen und thermischen Gründen nebeneinander in den Hang hineingebaut. Ihre Konstruktion beruht auf einem rechteckigen Grundriß mit den Maßen 45 x 55 cm, mit einer mindestens 1,2 m leicht konischen Schachtaufmauerung.

Da sich das Projekt noch in einer „Vorexperimentierphase“ befindet und erste Verhüttungsexperimente frühestens im September 2003 stattfinden werden, galt das Hauptaugenmerk der bisherigen Arbeit dem Bau einer solchen Schmelzhütte (nach dem Vorbild der Versunkenen Kirche) mit möglichst authentischen Werkzeugen und Materialien (Abb. 2) und der Beschaffung einer ausreichenden Menge Erzes aus den aufgelassenen, neuzeitlichen Bergwerken der Kupferlagerstätten um Bärndorf bei Rottenmann (Presslinger / Sperl 1981); möglicherweise lassen sich zur Tagung erste Ergebnisse aus der Verhüttung präsentieren.

### **Literatur**

- Presslinger / Sperl 1981 = Über die ehemalige Kupfergewinnung in Bärndorf bei Rottenmann (Obersteiermark), Österreichischer Kalender für Berg, Hütte, Energie (Wien 1981), 135-141.
- Presslinger / Sperl / Eibner / Walach 1982 = H. Presslinger, G. Sperl, C. Eibner und G. Walach, Kupfererzverhüttung in Österreich vor 3000 Jahren, Österreichischer Kalender für Berg, Hütte, Energie (Wien 1982), 121-127.
- Eibner 2002 = C. Eibner, Verachtet mir die Meister nicht! - Gedanken zum Experiment als Instrument zur Erforschung der Urzeit, Arch. Österreichs 13/1 (Wien 2002), 13-15.
- Klemm 2003 = S. Klemm, Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen zum prähistorischen Kupferbergbau in der Eisenerzer Ramsau. Mit Beiträgen von J. Resch, H. Weinek, H. Proske, E. Steinlechner, P. Trinkaus, W. Gössler, R. Drescher-Schneider, Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 50 (Wien 2003).

### **Summary**

With examples of styrian finds and findings, the author tried in his diploma work at the institute of archeology at the Karl-Franzens-University/Graz, to reconstruct prehistoric mining and smelting of sulfide copper-ore by carrying out archeological experiments. It was to find out facts about the duration and organisation of copper smelting, the necessary materials and the productivity, but the reconstruction of all of these aspects is still speculation. As the project is at the moment in an early preparatory period, the main work was until now the construction of copper works with authentic tools and materials and the obtaining of a sufficient amount of copper-ore from closed-down modern mines in Bärndorf/Rottenmann. The experiments should be started in September 2003, so first results could perhaps be presented at the conference.

**Daniel Modl**  
**Institut für Archäologie Graz**  
**Puntigamerstr. 141**  
**A-8055 Graz**  
**celticpark@sms.at**

Mateusz Migal

### **Copper smelting and smithing in Polish Neolithic – experimental insight**

Human's discovery of ways to manipulate metals into useable objects was undoubtedly among the most significant steps in history. The copper ore was easily accessible and worked by hand, so it became the most common and earliest metal ore used in ancient crafts. It was similar in case of Poland, metallurgy began in Neolithic with the rendering of copper, most likely of local ore origin. The basic techniques employed in copper processing were smithing, hammering and casting in diverse forms of molds. Both smithing and casting preserve characteristic traces on the ready objects' surfaces, which unfortunately became illegible in time due to use wear and depository conditions. In some cases an object's nature implies the metalworking technique that has been used, but many artifacts might have been made using various techniques. For example axes, adzes, sickles, bracelets, anklets or collars might have been either cast or hammered from copper.

My lecture will be aimed at the characteristic marks and traces that preserve in time and enable archaeologists distinguishing methods used in particular cases by ancient metallurgists. I followed those characteristics during my experimental works in smithing and casting. Wide range of my experimental products gave me a possibility to describe details resulting from applied production technique.

Secondly I analysed original artifacts, looking for already defined marks and traces. My work may help to shed some new light on the earliest farming communities known from Poland throughout their metallurgical knowledge and habits. During the lecture the experiments will be described and analysed, which will be followed by presentation of original artifacts and their replicas made in various techniques. Slides and schemes will be displayed.

**Mateusz Migal**  
**University of M. Curie, Warsaw**  
**ul. Osiecka 48/50 m. 24**  
**PL- 04-173 Warsaw**  
**Neolit@pma.it.pl**



Emanuela Jochum Zimmermann

## **Zum Verhalten von Spurenelementen und Legierungsbestandteilen der Bronze bei der Weiterverarbeitung des Metalls**

"Je weiter die Bearbeitung und Läuterung des Metalls fortschreitet, um so schwieriger wird eine Zuordnung zum Erz" (H.D. Schulz 1983)

Zur Herkunftsbestimmung des Kupfers wird oft der Gehalt der Spurenelemente in Erz, Schlacken und Fertigprodukten herangezogen. Dabei ist das Verhalten einiger Spurenelemente im Verhüttungsprozess mehr oder weniger bekannt.

Was passiert aber bei mehrfachem Aufschmelzen (Recycling) – unter unterschiedlichen Bedingungen – mit den Spurenelementen und Legierungsbestandteilen?

Eine Beantwortung dieser Frage könnte teilweise klären, wie gross der Einfluss der Weiterverarbeitung auf die Metallzusammensetzung ist. Damit würde sich auch zeigen, inwieweit ein Rückschluss auf die Erzlagerstätte bzw. Verhüttungsmethode überhaupt möglich ist.

Als Ausgangsmaterial für eine erste Versuchsreihe wurden Kupfer und andere Metalle mit Hilfe einer Feinwaage abgemessen und zu Chargen von 500 gr zusammengestellt. Die Zusammensetzung entspricht dabei der eines archäologischen Fundobjektes, einem spätbronzezeitlichen Nadelfragment aus der Höhensiedlung Savognin/Padnal in Graubünden, Schweiz.

Die Güsse erfolgten im Freien, unter Verwendung der Rekonstruktion einer spätbronzezeitlichen Schmelzanlage. Das abgewogene Metall wurde in einen Tiegel geschichtet und zusammen ein erstes Mal aufgeschmolzen. Der Guss erfolgte in ein Sand-Leinöl-Gemisch. Insgesamt wurde dieselbe Metallmischung zehnmal aufgeschmolzen. Nach jedem Gussvorgang wurde ein Teil des Metalls für die Analyse zurückgelegt, der Rest erneut eingeschmolzen.

Während des Aufheizvorgangs wurde die Temperatur der Schmelze mit einem portablen Thermomessgerät kontrolliert.

Die Proben werden an der Empa (Eidgenössische Materialprüfungsanstalt, Dübendorf, Schweiz) mittels Plasmaemissions-Spektrometrie (ICP-OES) analysiert und die Ergebnisse im Vortrag vorgestellt und diskutiert.

**Emanuela Jochum Zimmermann**

**ExperimentA**

**Verein für experimentelle Archäologie**

**C/o Abteilung für Urgeschichte**

**Karl Schmid-Str. 4**

**8006 Zürich**

Henriette Lyngstrøm

## **Experiments in Iron Technology - The Lejre Experiments 1992-2002**

Between 1992 and 2002 the University of Copenhagen, Denmark, carried out several series of experiments at the Historical-Archaeological Experimental Centre, Lejre. The Lejre Experiments are among the most ambitious experiments in iron ever made. Nine blooms from experimental iron production were forged to bars, and the bars were used for accurate copies of knives, needles and stirrups found in Denmark and dated between 200 BC and 1000 AD. As all waste was recorded during the experiments it was possible to make systematic studies of the waste from specific tasks and to compare it with heath- and anvil slag found at archaeological excavations. An archaeologist, a metallurgist and a blacksmith took part in the experiments. This close combination of archaeology, metallurgy and highly skilled craftsmanship demonstrated how

useful experimental work could be as every series of experiments were carefully planned to solve distinct problems in close relation to the archaeological evidence. Although it must be remembered, that our ratio of 100 kg roasted ore / 10 kg bloom / 2 kg bar / 1½ kg knives tell us more about our own experimental work than it tells us about the Iron Age smelters and blacksmiths.

In the lecture examples will be given concerning the iron smelting and the forging to bars and to tools and weapons. The blooms were produced in slag-pit and slag-tapping furnaces. In prehistory the hot blooms were taken right from the furnaces to the primary smiting hearths, but due to the metallurgical work cold blooms were used in the Lejre experiments. The blooms were broken with a hammer and their content and quality of iron were estimated. The pieces were weighed and pieces with much slag discarded. The remaining pieces were forged separately and samples taken for metallurgical examination. There was a great variation in the quality in the different parts of all nine blooms and some parts were very difficult to handle on the anvil.

Remarks on the differences in the waste will also be given. Generally the waste from the primary smiting was coarse, porous and some pieces of the bloom broke in large lumps that were found more than 100 cm's away from the anvil. Only a moderate amount of the waste was magnetic. The hammer scales were large and there surface roughs. Many globules were about 1 cm in diameter, most of them were hollow and like the scales their surface was rough. The waste from the secondary smiting was fine, compact, and magnetic and was – except for the globules, all collected near the anvil. The scales were extremely magnetic, very small and completely flat. Most of the globules were about 0,2 cm in diameter, only a few were hollow and like the scales their surface were smooth.

Metallurgical examinations have been carried out on the slags as well as on the bars and tools.

In the concluding remarks I will sum up the advantages of the Lejre Experiments, compare them to others and propose some new directions for the advancement of archaeology by experiments in iron.

**Henriette Lyngstrøm**  
**Mag.art, phd. adjunkt**  
**Institut for Arkæologi og Etnologi**  
**Københavns Universitet**  
**Vandkunsten 5, DK-1467 København K**  
**lyngst@hum.ku.dk**

## Bernhard Reepen, Hermann-Josef Drexler

### **Rennofenversuche am Sachsenhof in Greven**

Seit über 2500 Jahren konnte wissenschaftlich belegt werden, daß die Menschen mittels Rennöfen Raseneisenerz in schmiedbares Eisen umwandelten. Bei diesem Verhüttungsprozeß werden in einfachen Lehmöfen Eisenoxid  $Fe_2O_3$  durch Holzkohle unter anderem zu Eisen Fe reduziert. Diese Technik der Eisengewinnung wurde im 19. Jahrhundert durch die Hochofentechnik abgelöst, da bei diesem gezielt zu führenden Prozeß eine deutlich bessere Ausbeute erreicht werden konnte. Die Nutzung der Rennofentechnik konnte in afrikanischen Ländern noch bis in das frühe vorige Jahrhundert nachgewiesen werden. Wie eindrucksvolle Bilder zeigen, gewann man dort mit stammesmäßig unterschiedlichen Öfen das notwendige Eisen zur Herstellung von Werkzeugen und Waffen. Wie allgemein bekannt ist, befassen sich in Europa viele Arbeitsgruppen mit der Rennofentechnik. Ziel ist es, ein Wissen für diesen Prozeß zu erarbeiten, da schriftliche Überlieferungen nicht zur Verfügung stehen.

Eine Gruppe des Freilichtmuseums Sachsenhofes in Greven hatte sich in den letzten Jahren zur Aufgabe gemacht, dieses Verfahren unter fünf Gesichtspunkten zu bearbeiten.

- \* Welchen Einfluß haben verschiedene Bauformen der Öfen?
- \* Wird durch die Körnung der Holzkohle die Temperaturführung und damit die Ausbeute beeinflusst?
- \* Wie beeinflusst unterschiedliches Raseneisenerz die Ausbeute?
- \* Können durch Zuschlagstoffe die Ergebnisse beeinflusst werden?
- \* Welchen Einfluß hat die Temperaturführung auf das Ergebnis?

Um Antworten auf diese genannten Fragen zu erhalten wurden bis heute 9 Rennofenversuche mit 3 verschiedenen Ofentypen durchgeführt.

Die Hauptunterschiede dieser Öfen besteht in ihrer Größe. Die Arbeitsvolumen der Öfen schwanken zwischen  $0,15 \text{ m}^3$  und  $0,3 \text{ m}^3$ . Bei dem von uns benutzten Belüftung mit Blasebälgen konnte festgestellt werden, daß die Öfen grundsätzlich vergleichbar waren, daß aber die Temperaturkonstanz vom Luftvolumen abhängig ist. Die Blasebälge wurden dabei nur dann eingesetzt, wenn die Temperatur im unteren Brennraum abfiel. Sonst reichte bei den verwendeten Düsen-Durchmessern der eigene Zug aus.

Der Einfluß der Körnung der Holzkohle konnte während des Betriebes eindeutig nachgewiesen werden. War die Körnung der Holzkohle im Durchschnitt zwischen 2 cm und 5 cm war ein kontinuierlicher Prozeß sichergestellt. Bei größeren Stücken bildeten sich Nester, wodurch das Nachbrennen der Kohle unterbrochen wurde und es zu Temperatur-absenkungen kam. Dieses Phänomen ist natürlich abhängig vom Durchmesser des Ofenschachtes.

Den gleichen Einfluß hat ebenfalls die Körnung des Raseneisenerzes. Waren die Stücke Haselnuß bis Walnuß groß waren die Ergebnisse am günstigsten.

Da die meisten Versuche mit demselben Ofen durchgeführt werden konnten und damit der Ofen-Einfluß minimiert war, konnte auch der Einfluß unterschiedlicher Raseneisenerze geprüft werden. Es wurden zwei verschiedene Erze verwendet, die sich im Eisengehalt und im Silikat- und Phosphor-Gehalt unterschieden. Das Eisenerz mit durchschnittlich 45% Eisenanteil zeigte einen drastisch niedrigere Gesamtausbeute als das mit 55 %. Die Ausbeute fiel von 23 % auf 11 % ab. Es muß nun geklärt werden, welchen Einfluß die weiteren Begleitstoffe haben.

Bei den verschiedenen Versuchen fiel neben der kompakten Luppe immer ein großer Anteil Schlacke an. Diese Schlacke war vom spezifischen Gewicht sehr unterschiedlich. Die schwere Eisenhaltige Schlacke wurde als gezielter Zuschlagstoff den Versuchen zugemischt. Es konnte eindeutig nachgewiesen werden, daß durch Zugabe von Schlacke die prozentuale Ausbeute gesteigert werden konnte. Dieses hatte besondere Auswirkung auf die Menge der kompakten Eisenluppe.

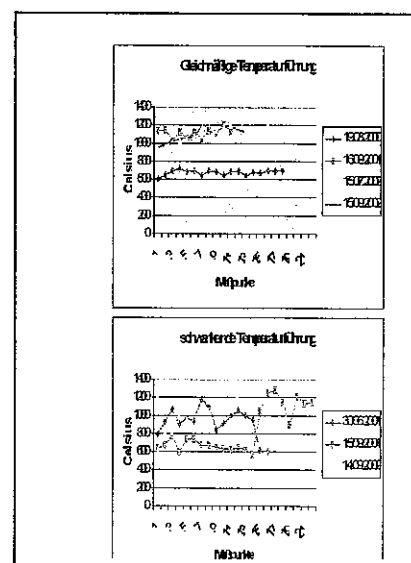
Ein weiterer interessanter Aspekt der Untersuchungen war der Einfluß der Temperaturführung während der Rennofenversuche. Es wurden zwei verschiedene Temperaturprofile gefahren. Bei der einen Versuchsgruppe wurde ein konstanter Temperaturverlauf zwischen  $900 \text{ }^\circ\text{C}$ . und  $1100 \text{ }^\circ\text{C}$ . gefahren, bei der zweiten Versuchsgruppe schwankte die Temperatur zwischen  $600 \text{ }^\circ\text{C}$ . und  $1200 \text{ }^\circ\text{C}$ . Die Ergebnisse der Versuchsreihen zeigten eindeutig, daß bei deutlich schwankenden Temperaturen bei dieser Versuchsanordnung die Ausbeuten signifikant schlechter waren als bei konstanter Fahrweise. Für diese Ofenform scheint ein Temperaturbereich von  $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ . bis  $1100 \text{ }^\circ\text{C}$ . optimal zu sein.

### Iron smelting at Sachsenhof , Greven

During the last three years experiments were done to analyse the influence of the smelting oven type, the particle size of the charcoal, the iron content of different iron ore types, the influence of supplements like slag and the influence of the temperature during the smelting process on the yield in iron.

**Dr. Hermann-Josef Drexler**  
**Freilichtmuseum Sachsenhof Greven**  
**An der Bleiche 13**  
**D-48268 Greven**  
**Hermann-Josef.Drexler@t-online.de**

**Bernhard Reepen**  
**Freilichtmuseum Sachsenhof Greven**  
**Burgstrasse 11**  
**D-48268 Greven**



## Metal - Poster

Elisabeth Pühringer

### Urzeit - Euro

Wie definiert man ein Gewicht, ohne auf Kilos, Pfund & Co angewiesen zu sein? Wie zählt man etwas ab und rechnet etwas aus, wenn man weder Zahlen kennt noch das kleine Einmaleins? Und wenn man ein passendes Masssystem gefunden hat, wie bringt man seine Mitmenschen dazu, es ebenfalls zu benützen? Denn man braucht einen verbindlichen Vergleichswert, wenn man etwas produzieren oder tauschen will.

Wenn wir heute versuchen, Rohmetallbarren nach Maßen und Gewichten zu sortieren, verwenden wir *UNSERE* Zahlen und *UNSER* Gewichtssystem. Gusskuchen – die primären Endprodukte des bronzezeitlichen Verhüttungsvorganges - sind bereits in der Urzeit regelhaft zerteilt worden. Sie werden mitunter als prämonetäre Zahlungsmittel betrachtet. Wenn man die Gewichte dieser archäologischen Fundstücke in ansteigender Reihenfolge sortiert, ergibt sich im niedrigen Gewichtsbereich ein linearer Anstieg, daran anschließend kommt es zu Gewichtssprüngen, die einen annähernd logarithmischen Verlauf aufweisen. Doch Begriffe, wie „linear“ oder „logarithmisch“ sollte man im Zusammenhang mit urzeitlichen Maßsystemen besser ausklammern, denn sie gehören in die Welt der modernen Mathematik.

Diese Überlegung führt zu der Frage, wie die Urzeitmenschen ein Relationssystem aufgebaut haben könnten, um Vergleichswerte für Produktion und Handel zu schaffen. Für dieses Gedankenexperiment stehen uns heute allerdings nur jene realen Gewichtsangaben zur Verfügung, die in unserer „modernen Codierung“ erhoben wurden. Auf den Ursprung zu schließen, bedeutet die Dechiffrierung eines unbekanntes Codes. Eine Möglichkeit zur Neuordnung dieser Fundstücke wäre der Einteilungsversuch von Rohmetallbarren mit Hilfe von Messstücken. Auf der Basis von jeweils einem ganzen Stück und einem halben lässt sich eine Reihe aufbauen. Je nachdem, wie groß das Basisstück ist, ergibt sich entweder ein „linearer Anstieg“ oder es entstehen „regelmäßige Gewichtssprünge“. Solche Messstücke lassen sich auch unter Urzeitbedingungen mit Hilfe einer einfachen Balkenwaage austarieren und sind unabhängig von Zahlen- und Gewichtssystemen.

Hiermit wird dieses neu entwickelte Ordnungsprinzip zur Diskussion gestellt. Es stellt einen ersten Versuch in die Richtung dar, bei der Erforschung der bronzezeitlichen Metallproduktion auf vertraute Zahlenwerte und Gewichtseinheiten zu verzichten.

**Dr. Elisabeth Pühringer**

**Ahornlg. 1**

**A-2401 Haslau**

**elisabeth.puehringer@univie.ac.at**

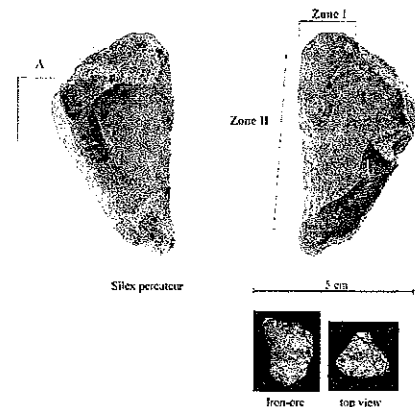
# Silex

Alfred F. Pawlik

## The Role of Experimentation in Microscopic Use-wear Analysis and the Identification of an Early Bronze Age Firemaking Toolkit with OLM and SEM

Microscopic use-wear analysis is the standard method of identifying the use and function of prehistoric stone tools. It is only possible through extensive experimental framework that deals with the replication of prehistoric tasks within controlled parameters and under close recording and documentation of the experiments. Experimentally created use-wear and their distinctive patterns are the basis for the recognition of use-wear found on prehistoric tools and their functional determination (Pawlik 1995: 54ff.). Based on this principle, a small inventory of artefacts from an Early Bronze-age burial was subject to a microscopic use-wear analysis.

The Early Bronze-age site of Bornheim-Sechtem in the lower Rhine valley in Germany was excavated in 1993 under the direction of J. Gechter-Jones from the State Department of Antiquities of North Rhine-Westfalia (Rheinisches Amt für Bodendenkmalpflege). Buried in typically flexed positions were a male adult and a child. Radiocarbon dates from the skeletal material revealed an age of 3475 +/- 39 BP (Hd-16116), or approximately 1750 B.C. in calendar years (Gechter-Jones & Pawlik 1998). Near the shoulder and pelvis of the adult skeleton, five flaked artefacts made of flint could be found. Only one artefact was retouched, a shattered flake with a battered functional area at its distal end. The battered area with scars and small breaks implicated the use as a "*percutateur*". The finding of a small piece of iron-ore in the same grave strengthened this assumption (Fig. 1).



Before the invention of matches, a special toolkit was used to make fire. This toolkit, in fact a "percussion lighter", consisted of a piece of flint, a fire steel, tinder (commonly dried *Fomes fomentarius*) and some spill as an inflammable matter, e.g. birch bark. By striking the flint against the steel sparks were created. The sparks were caught by the tinder, which started to glow. Then, the spill was added to the glowing tinder. Its essential oil content and its thin-layered structure made birch bark an ideal material to kindle a fire.

Prior to the use of manufactured iron tools, respectively the invention of steel, iron-ores, especially marcasite and pyrite served as an agent to create sparks. The presence of such nodules in various sites suggests the use of this technique at least since the Upper Palaeolithic (Gechter-Jones and Pawlik 1998: 33). To prove the interpretation of the Bornheim artefacts as a firemaking toolkit, a microscopic use-wear analysis was carried out. The optical investigation was performed with stereo- and reflected-light microscopes. Subsequently, the artefacts were studied using a scanning electron microscope equipped with an EDAX (energy-dispersive analysis of X-rays) microprobe.

The microscopic analysis of the stone tool and the iron-ore showed corresponding wear traces on both artefacts (Fig. 2). Associated with the wear traces were residues. EDAX analysis identified the residues on the *percutateur* as originating from the iron-ore, while the iron-ore had residues from the stone tool. Obviously, both artefacts belonged together.

While Optical Light Microscopy (OLM) can contribute information of tool functions and tool uses, it is sometimes of



limited use for the identification of residues. Recognition of mineralic residues on stone tool surfaces can be achieved with Scanning Electron Microscopy (SEM) and microprobes. After SEM and EDAX techniques were added to the standard optical micro-wear analysis, the first direct identification of a prehistoric fire making toolkit and the reconstruction of its handling was successfully undertaken.

#### References:

Gechter-Jones, J. und Pawlik, A. F. 1998 Ein absolut datiertes Mehrzweckgerät der frühen Bronzezeit: Feuerschläger und Meissel. *Archäologie im Rheinland* 1997, 33-35, 1998.

Pawlik, A. F. 1995: Die mikroskopische Analyse von Steingeräten. *Experimente - Auswertungsmethoden - Artefaktanalyse*. Urgeschichtliche Materialhefte 10, Tübingen, 1995.

**Prof. Dr. Alfred F. Pawlik**  
**Archaeological Studies Program**  
**Lithic Studies Laboratory**  
**University of the Philippines**  
**Quezon City 1126**  
**Philippines**

Witold Migal

## **Production of Final Palaeolithic flint points – experimental approach**

The group of key artifacts remaining after activities of Late Palaeolithic hunters (named by archaeologists as members of Gravettian, Bromme – Lyngby and Swiderian cultures) are flint points, used as tips for various types of spearlike throwing weapons as well as for arrow heads.

In past literature the production processes of such points were presumed to consist of two phases. The former included production of half-products – meaning flint blades, which after selection were reworked into ready points in the latter phase.

Lately, basing on artifacts collected from Poland, Lithuania and Belarus, I formulated a new theory related to the production processes of Late Palaeolithic points, which I am intending to present during the lecture.

In order to obtain recurrent flint points with desired morphological characteristics the knappers needed to perform precise flint cores' preparations. Then practically ready points were detached with naturally sharp tips and edges. Little retouches of shafts were used only for hafting purposes.

Such theory about points production process emerged initially from my observations of ready points and their recurrent morphological features and the cores themselves. It was followed by series of flint knapping experiments that led me to reconstruction of several knapping concepts, schematically used by Late Palaeolithic knappers for desired results.

The lecture will contain numerous slides from the knapping experiments as well as schemes and slides of original archaeological artifacts.

**Witold Migal**  
**State Archaeological Museum in Warsaw**  
**ul Długa 52**  
**PL- 00-241 Warsaw**  
**Neolit@pma.it.pl**

Mikolaj Urbanowski

## **Methodological aspects of experiment concerning Middle Palaeolithic Pradnik knives**

Long-term tool usage is an important feature of Middle Palaeolithic. Understanding of tool reduction process is necessary for the proper interpretation of prehistoric flint artefacts such as the Pradnik knives. That was a purpose of a knapping experiment done in 2002. The lecture gives a brief summary of this experiment. It presents the results and their importance for interpretation of archaeological materials. The main focus is put on the methodological aspects of experiment: theoretical assumptions, knapping technology and the critics of the method itself. Also the technical aspects are concerned, as like the digital methods of visual documentation and analysing of results.

### **1. Theoretical background**

S. Krukowski, who first described the pradnik knives in 1939 was aware of the fact, that most of the implements were heavily reduced. In last decades, an opinion, that the flint artefacts from an archaeological record do not directly represent the intentional end-products became common among the researchers. The need for creating a heuristic tools, supporting the process of flint artefact interpretation has then become more and more important. The ability to distinguishing, which features of artefact are the effects of reduction, and which have a real stylistic meaning plays a key role in a proper interpretation of Middle Palaeolithic cultural diversity. The main aim of the experiment was thus to create a list of features, which are caused by reduction. It was also intended to create a way of determination how far reduced are the analysed artefacts. Last but not lest, we wanted to look at the waste products pattern to find similarities and dissimilarities between it and an archaeological record.

### **2. Planning the experiment**

During the planning phase, we had to decide, which part of a complex tool behaviour connected with producing, utilisation and reduction of the pradnik knives we wanted to replicate and test. Finally, we decided to make our testing knives according to big, best-preserved implements from Buhlen (Germany) and Ciemna Cave (Poland) assemblages and reduced them without simulating an usage.

### **3. The (self-)critics of the method**

This one, as like the other archaeological experiments, was based on many assumptions, which can weaken its results. All these weaknesses were analysed in order to improve a scientific correctness of the experiment.

### **4. The experiment itself**

During the experiment 10 Pradnik knives were made and then reduced in several stages. Total 82 separate stages of reduction were documented in details. The whole work takes several months of knapping and, mostly, computer work.

### **5. Data: documenting and processing.**

All the wastes were collected and every stage of reduction was digitally documented using scanner or camera. This gave more than 500 photos for digital processing in order to trace the changes made during reduction.

### **6. Interpretation of results**

A list of reduction features was prepared, helping to create the methods of reduction status determination. An analysis of the waste pattern gave also some interesting, unexpected results, which had to be carefully interpreted.

**Mikolaj Urbanowski**  
**University of Warsaw, Institute of Archaeology**  
**ul. Kiwerska 12 m 26**  
**PL-01-682 Warsaw**  
**jaga@wa.onet.pl**

Jenni Chambers, Rob Hosfield

## **Rivers gravels and handaxes: Experiments in site formation, stone tool transportation and transformation**

The global archaeological records of the Lower and Middle Palaeolithic periods are often characterised by stone tool assemblages occurring within fluvial sediments. These data represent a significant proportion of the archaeological record (especially in north-western Europe), yet they have been typically under-studied, perhaps reflecting a widely held perception regarding the complexities of the taphonomic processes associated with these assemblages. The first recognition that those stone tools had been transformed and/or transported by the fluvial environment ('waterworn') dates back to the late 19<sup>th</sup> century. Yet despite a century of 'awareness', the relevant processes of stone tool abrasion and modification and assemblage formation have received relatively little archaeological attention. Where archaeological experiments have been conducted, they have been typically (though not exclusively) focused on African environments (e.g. the work of Glynn Isaac and Kathy Schick) and on the *in situ* archaeological residues. There has been little work addressing the dynamics of stone tool movement or the archaeological assemblages and high energy fluvial environments of northern Europe.

Dr. Rob Hosfield

### **Rivers gravels and handaxes: Experiments in site formation**

This paper reports on the first phase of an experimental programme (2000–2003) exploring artefact transportation, modification and deposition within a gravel bed river environment. The Afon Ystwyth in mid-Wales, UK was selected as an analogue for a lowland gravel-bed river system during the Middle Pleistocene. A series of replica Acheulean handaxes and flake scatters (from handaxe manufacture and direct core reduction) were emplaced and recovered over a three year period. Data were generated with regard to transport step lengths, dispersal patterns (including artefact orientation and dip trends with respect to river flow), artefact wear (abrasion) and breakage patterns, recovery rates, and floodplain change. The research has also generated some additional results, particularly with respect to the impact over time of wind winnowing processes and fine-grained sediment burial of artefacts lying on an exposed floodplain surface.

The experiments have indicated the potential for the survival of archaeological flakes in high energy fluvial environments, despite their tendency to often be overlooked during the commercial excavation of Palaeolithic sites in the 19<sup>th</sup> century. The recovery of transported, replica handaxes has emphasised the importance of their *état physique*, with short transport distances typically being evident through incipient percussion cone damage rather than pronounced arête abrasion development. The applications of the experimental data are explored, with reference to relevant sites from the Lower and Middle Palaeolithic archaeological record, including Broom and Clacton (UK).

Jenni Chambers

### **Rivers gravels and handaxes: Experiments in stone tool transportation and transformation**

The *état physique* of stone tools recovered from high-energy fluvial contexts has long been used as an indicator of how far they have travelled from their original point of discard (e.g. the work of John Wymer). Microscopic recording of handaxe arête widths, pioneered by Myra Shackley in the 1970s, provided a quantified means of measuring this damage. Applications of this technique have focused on the generation of an *average* abrasion value for the *entire* artefact, however examination of Palaeolithic handaxes recovered from the river gravels of southern Britain shows that abrasion does not develop equally across the entire artefact. Differential patterns of abrasion damage can be seen both within and between faces.

To investigate the possible links between archaeologically observed abrasion damage and the nature and duration of stone tool transport, a programme of laboratory-controlled experimental archaeology was undertaken. Replica handaxes were produced in both fine and coarse-grained raw materials, while the process



of fluvial transportation was simulated in a gravel-lined, 12m, glass-walled, tilting flume. The experiments documented both the type of movement and the damage sustained by the handaxes. This paper presents the results of these experiments, discussing the links identified between artefact morphology (e.g. plano-convexity), transportation type (saltation and sliding) and resulting abrasion damage (location and intensity). The archaeological applications of these findings will be illustrated using Lower Palaeolithic assemblages from Southern Britain, including Broom and Dunbridge.

**Jenni Chambers**  
**Dept. of Archaeology, University of Southampton**  
**Avenue Campus, Highfield**  
**UK- Southampton SO17 1BJ**  
**jcc1@soton.ac.uk**

**Dr. Rob Hosfield**  
**Dept. of Archaeology, University of Southampton**  
**Avenue Campus, Highfield**  
**UK- Southampton SO17 1BJ**  
**rth1@soton.ac.uk**

## Silex - Poster

Simona Arrighi

### **Functional analysis on lithic artifacts of Paglicci Cave (Italy): experiments for the recognition of technological traces**

The prehistoric site of Paglicci Cave (Rignano Garganico, Foggia, Italy) presents a very important stratigraphic series for the study of Italian Upper Paleolithic.

A sample of the flint artifacts belonging to the typological group of scrapers and end-scrapers, from the layer 5 (Final Epigravettian), are object of functional analysis. The aim of this study is devoted to the importance of recognizing technological traces to reconstruct the operative chain steps even from the microscopic point of view. Technological traces are produced by the process of manufacture of lithic artifacts, but it is not easy to distinguish them from true traces of use, especially when detecting them along the retouched edges of the tools. So we follow an experimental program that allows to get a set of data about the wear variables related in traces formation.

The proposed experimentation would display the types of traces produced by the use of some kind of flintknapping (direct percussion, indirect percussion, pressure...) and by the utilization of different hammers (stone, wood, antler...) on various types of flint.

**Simona Arrighi**  
**Università degli Studi di Siena**  
**via delle Cerchia 5**  
**I-53100 Siena**  
**arrighi@unisi.it**

Valentina Borgia

### **Functional Analysis of the backed Tools from the Gravettian Layers 23 and 22 of Paglicci cave (Italy): The Experimental Programme**

Part of the very rich gravettian series of Grotta Paglicci (Foggia, Italy), layers 23 and 22, have turned out to be a rare facies in Italy, since attributable to the very initial stage of this culture. The entire lithic complex coming from those layers has been already analysed from a typological point of view by Prof. Arturo Palma di Cesnola of the University of Siena, and at the moment a study regarding just the backed tools is carried out by the author with the aim to explain their functional aspects, probably connected with hunting strategies. On this poster is presented the experimental phase that have conducted to the formation of the comparison collection, indispensable for every functional studies: from the reproduction of the tools, with great attention to technological details, to the various possible uses they have as elements of throwing weapons.

**Valentina Borgia**  
**Università degli Studi di Siena**  
**via delle Cerchia 5**  
**I-53100 Siena**  
**vborgia@libero.it**

Francois Giligny

## **An experiment in digging a shaft for flint extraction on the Neolithic mine of Flins-sur-Seine (France)**

An experiment in digging a mine shaft was undertaken in August 2003 on the mine of Flins-sur-Seine (Yvelines, France), with the aim of reconstructing Neolithic flint extraction techniques. In ten days a shaft 2,50 m deep was dug using wood, antler and flint tools, and about 100 kg of flint extracted.

Over the last hundred years or so, large numbers of flint mines have been excavated in Europe. Evidence for extraction techniques is mainly related to feature typology, the fills of galleries and shafts, as well as study of tools abandoned in the galleries - flint or antler picks. However, rather little is known about techniques for digging shafts down from the ground surface. Questions can be raised about the effectiveness of the various digging tools in relationship to raw materials used - stone, antler and wood - and especially about the role of wooden tools, missing from the archaeological record.

Apart from experimental digging of enclosure ditches or domestic pits, several pit digging experiments have already been carried out in France on stone quarries such as Planchers-les-Mines (Pétrequin and Jeunesse 1995), or Vassieux-en-Vercors (info. J. Pelegrin). As far as we are aware, experimental digging of a mine shaft has never yet gone as far as the final stage of actually extracting blocks of flint.

The Flins-sur-Seine mine is 30 km west of Paris. A concentration of several hundred mine shafts lies on a plateau overlooking the right bank of the Seine. The site is currently being mapped by means of electrical survey and field-walking (Bostyn, Giligny and Lo Carmine 2002).

The experimental shaft, completed in ten days in August 2003, was dug down through Bartonian limestone-marl deposits (Saint-Ouen limestone), on the edge of the concentration of mine shafts. The whole operation was filmed by one of us for a documentary (A. Lo Carmine).

The equipment evolved as digging progressed and changes in sediment were encountered. First the topsoil was dug with wooden picks and pickaxes (deal and box), as well as big 2 m rods weighing 5 kg. The soil was broken up with a jabbing action, alternatively using the pointed and bevelled ends of the rod. This was more effective than the flint adzes. In the hardest silt and limestone levels the rods were replaced by wooden poles (box and dogwood), which were driven in with a hammerstone to loosen the sediment. The spoil was removed using red deer shoulderblade shovels and baskets. Antler picks and wooden chisels were used to straighten the walls and free blocks of flint. The experiment was slowed down by a thick bed of hard limestone (30 cm) in the flint-bearing limestone marl levels. The flint extracted, about 100 kg, was made up of blocks of irregular shape and slabs, found in the marl from 1,30 m downwards. A bed of flint made up of large blocks (up to 30-40 kg) was reached beneath the layer of hard limestone at a depth of 2 - 2,50 m. Two people could work at the same time in the shaft.

The information gathered on the effectiveness of tools and their wear, on marks made by tools on the walls, together with use-wear analysis of flint and antler implements, will provide the first experimental reference system on Neolithic flint extraction techniques.

BOSTYN F., GILIGNY F., LO CARMINE A., 2002 - Recherches récentes sur la minière à silex de Flins-sur-Seine (Yvelines), (Journée d'information de l'Association pour les Etudes Interrégionales sur le néolithique, novembre 2002), Internéo 4, p. 69-76.

PÉTREQUIN P., JEUNESSE C., La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le Néolithique (5400-2100 av. J.-C.). Editions Errance, Paris, 1995, 131 p.

**Francois Giligny**  
**Université de Paris I**  
**3 rue Michelet**  
**F-75006 Paris**  
**giligny@univ-paris1.fr**

Elettra Occhini

## **Lithic artifacts experiments on plant working. The case of Lugo di Grezzana, (VR, Italy)**

Actually the neolithic settlement of Lugo di Grezzana (VR, Italy) is object of functional analysis on a sample of lithic artifacts, coming from built-up area XB. The aim is getting good informations about economy and subsistence activities carried on inside.

A preliminary examination has realized that some of these activities regarded plant working; so we try to make an experimental collection of lithic implements to verify this interpretation, comparing use wear on experimental copies with those on original artifacts. Control benchmarks inside experimental program will be defined in this poster; then we'll present some experiments carried on domestic cereals, reeds and infesting weeds.

**Fulvia Elettra Occhini**  
**University of Milan**  
**via Fermi 6b San Donato**  
**I-20097 Milanese**  
**elettra.occhini@tiscali.it**

Sara Ziggiotti

## **Wood exploitation in the Epigravettian context in North of Italy. Procedures and preliminary results of an experimentation on flint tools.**

Late Glacial period marks in Northern Italy some remarkable changes in the environment, with the colonization of alpin and prealpin mountain slopes by vegetation; this is supposed to supply a good quantity of wood as raw material, exploited for different tasks.

Despite the importance of this resource, certainly significant in the context of Upper Palaeolithic economy, its exploitation is difficult to prove, because of its very rare findings in the archaeological contexts. On the other hand, some data can come from use-wear traces on flint tools. To support a research on Recent Epigravettian settlements on Venetian Prealps, with the aim to identify diagnostic macro and microtraces in some archaeological lithic collections, an experimental programme has been carried out: methodology, analytical procedures and preliminary results are here presented.

**PhD Sara Ziggiotti**  
**University of Ferrara, Dipartimento delle Risorse Naturali e Culturali**  
**Corso Ercole I d'Este 32**  
**I-44100 Ferrara, Italy**  
**sarazigg@tin.it**

# Textile

Tatiana Krupa

## Research of Archaeologic Textiles in Ukraine

A problem of extraction during excavation, preservations and scientific interpretation of archeologic textiles - one of sharply worth problems in a modern science. Preservation and scientific processing of archeologic textiles - a problem, for Ukraine, new and widely not investigated.

Preservation and scientific processing of archeologic textiles - a problem, for Ukraine, new and widely not investigated. Alongside with it, during archeological excavations of last years, the big actual material demanding careful studying is saved up.

However an initial and most important problem is primary preservation and processing of archeologic textiles in situ. Proceeding from this, it is possible to formulate and the research purposes. First of all, it:

Development of a technique of primary preservation in conditions of excavation; - development and применение methods of natural sciences which would guarantee fast and qualitative scientific processing such monuments.

Proceeding from these purposes for development is higher than the specified problem were applied: Methods of analytical chemistry which allow to define(determine) successfully enough an origin of a fibre, the nature of textile dyes and pollution. Chemical methods - are accessible and not labour-consuming. It allows to apply them in field conditions to partial clearing of pollution, primary plasticization; Radiography. Studying of structure of textiles. This kind of research of textiles especially important for studying textiles in which structure includes Gold strings; Optical researches with application of binocular microscope "МБС - 10" allow to study structure of a string and a fabric, to define(determine) kinds of pollution of object. To conduct mechanical clearing textiles of seen extraneous inclusions.

### Results

By present time by us have been personally investigated over 35 samples of archeologic textiles. For research выборок from the following monuments have been chosen:

A necropolis Besh-Oba (Ak-Kaya) - IV century up to AD - 3 samples;

A necropolis Ust'-Alma (the first centuries of a new era) - 19 samples;

A burial ground in the Kilen-balka (end III - IV century AD) - 6 samples;

Chersonese Taurian (the first centuries of a new era) - 3 samples;

Textiles and felt of second half VII century up to AD from burials at village the Caravan - 2 samples.

Paraman. The end XVI - beginning XVII of century.

Textiles I century up to AD from excavation Nogaytshik barrow - 2 samples of fabrics,

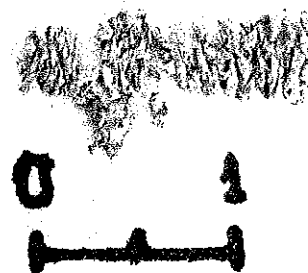
Textiles IV - V centuries AD from excavation of a burial ground in village Suvorovo - 1 sample representing a continuous conglomerate of textiles and the ground.

Samples of textiles from excavation of burials of XIV century (Mamay-gora, Mamay-Surka) - 3 samples.

Except for fabrics gold strings which were part some brocade of the first centuries of our era have been involved in work. Results of researches - are published, behind exception paraman.

Studying of archeologic textiles is carried out till now. In result the origin of fibres, raw material of dye, spinning and weaver's characteristics have been established.

On the basis of the generalized accessible personal experience and experience of restorers recommendations by a technique of primary processing textiles in conditions of archeological excavations have been developed and offered to the Ukrainian archeologists. She does not demand special preparation. However its application will allow to keep a unique kind of a historical source for the further work.



Accordingly, there are also research prospects. Now we develop Position about laboratories, within the framework of expansion of scientific base of preparation of experts - archeologists, the special course "Restoration in archeology" is developed.

We can note, that it will considerably expand sphere of application such fragile, but enough an informative artefact which the archeologic textiles is.

Fig.1 - The sample gold to be sewed a boundary of our era.

**Tatjana Krupa**  
**Museum of archeology and ethnograph**  
**Trinklera 8**  
**UA-61022 Kharov**  
**tatiana.n.krupa@univer.kharkov.ua**

## **Katarzyna Barska**

### **Cord and its impressions in Polish Neolithic and Bronze Age**

In archaeological collections of pottery dominates typological approach of their description and division. It often leads to inaccurate or untruthful conclusions about nature and purpose of some vessels. It happened in case of small Polish Neolithic pot displayed in our Museum and classified as "an oil-lamp". In my lecture I will try to prove that in this case we deal with a device for cord production.

In Polish Neolithic and Bronze Age cord ornament dominates many of the finer vessels. The types of cord may even differ between the cultures and became their characteristics. As the cord itself preserves only in particularly good conditions, so its impressions in pottery played the main role in my studies.

Apart from that, the experiments with ethnographic and archaeological devices for cords' production were performed and documented.

I will also try to demonstrate, how important was the role the cord played for the pastoral societies, for it was so widely present on their vessels and in the funerary rituals.

The details of cord production (by hand as well as with devices) together with practical advantages of cord will be summed up for the purpose of determining whether cord making was a practical knowledge of members of Neolithic societies or might have formed a specialised craft itself. Therefore my lecture will include both illustration of experimental visualisation of cord production processes as well as some insight into pottery word of Polish and neighboring pastoral societies that knew and used cord for different purposes, which can be proved by archaeological finds.

**Katarzyna Barska**  
**State Archaeological Museum in Warsaw**  
**ul Długa 52**  
**00-241 Warsaw**  
**Neolit@pma.it.pl**

Katrin Kania

## **Unnoticed and Forgotten - The mediaeval hood in text, picture, find and experiment**

Over the course of several centuries, the hood was a well-used garment. In today's research and costume history, it is regarded like other mediaeval headdresses: as little important. While the history of the hood may seem well known at first glance, the literature today is mainly copying statements from costume history books of the 19th century, augmented by a few published hoods, especially the Herjolfsnes hoods, published in the 1920s, and sometimes the Bocksten Bog Hood from Sweden, published 1997. The few hoods found in archaeological excavations are often only documented in short articles that do not give enough information for deeper studies. As the hood has a very interesting, even amazing history and single specimens can still be found in today's clothing, mainly as winter gear for children, this is a sad fact.

Reliable information about the early days of the hood are almost non-existent. The first specimen that can without doubt be called a hood dates back to the 9th or 10th century and was found in archaeological context at Haithabu, North Germany. In the high middle ages, sources that mention hoods are still scarce as well, but in the late middle ages hoods abound in literature, invoices, lists and texts as well as in artwork. In the early modern times, the hood is still in use, but the fashionable beret supersedes the hood in most aspects of life. At least the early modern veil and cape, maybe even the beret itself can be traced back to the hood worn in the appropriate way. The hood itself was universally used by farmers, herdsmen, beggars, pilgrims and monks, it was travelling gear and used to mark outsiders of the society, especially fools and whores. In the late middle ages, decorated hoods of high quality material were in use as representative headgear of the high society. The mourning hood, a relic of the true hood, was still in common use in the early modern time.

For a clear terminology to work with, the hood types and their nomenclature partly had to be defined again and several new terms had to be introduced. This will simplify the future description of hoods and can cut out misunderstandings when giving the measurements of existing specimens.

A hood consists of a longer or shorter cape with a cowl cut in one piece and often a liripipe attached to the back of the cowl. For the classification, the two types of cape and the form of the liripipe is of importance. A short cape only covers the neck and leaves the shoulders uncovered, while a long cape covers the shoulders and the upper part of the torso as well. The basic forms of the liripipe are pointed type, broad type, ribbon type and scarf type; a mixture of two types is possible. A hood does not necessarily have a liripipe, but it must be possible to wear it in at least two basically different ways. A characteristic trait of the hood pattern is the neck part on the bias of the cloth with the back bend at the neck slightly or significantly higher than the front bend under the chin.

The combination of cap, scarf and cape in one single garment is very practical. This, however, is not yet all that the hood can do. A great variety of different ways in which every single specimen can be worn makes this simple piece of mediaeval everyday's clothing one of the most versatile, if not the most versatile garment ever worn by humankind. The multitude of possible variations and different looks can only be estimated by experimenting and comparing with different kinds of mediaeval headdresses on pictures and sculptures. The result is more than amazing: almost every kind of soft headdress depicted can be imitated by putting the right hood on in a suitable way. But not only the visual aspects are more than would be thought on first glance: the hood offers protection against cold, wind, rain or snow, and against heat; it can be worn all around head, neck and shoulders, only around the neck, or only on the head like a normal cap. It can even be used as an impromptu bag or, with a liripipe that allows it, partly replace a rope.

To describe the different ways of wearing, it proved necessary to develop a system that all possible variations of wear can fit into. The basic distinctions are A, the hood is worn on the head with the wearer's neck in the neck part; B, the hood is worn on the head, the wearer's neck is not in the neck part, and C, the hood is not worn on the head. Further distinctions are marked with numbers 1,2,3... following the letters. Additional verbal description is necessary for clarity, for example "worn B2, put on with the cape to the front, cape flipped back, liripipe wound around the head".

To gain data about sewing time, patterns, and the possible ways of wearing as well as the wearability of the hood, five specimens featuring different types of cape and liripipe were manufactured. The time needed for sewing matches the times reconstructed from an English list of costs. After the list, approximately a half day

up to a day were needed, depending on the hood. This corresponds well with the circa 4 – 6,5 hours for the simpler and undecorated hoods in the experiments. Thus, the hood can be called a variable, multi-purpose garment that is simple and fast to make, yet gives the wearer a wealth of variations and looks when worn.

**Katrin Kania**  
**Koppenhofgasse 18**  
**D-96050 Bamberg**  
**katrin.kania@pallia.net**

Karina Grömer

## **Tablet woven bands from the Saltmines in Hallstatt, Austria**

The saltmines of Hallstatt in Austria, dating from the Iron-age, provide excellent conditions for the preservation of organic materials. Therefore we are able to get information about the life of the prehistoric people. Not only have wooden items, relics of food or leather been found, but also fragments of textiles, woven fabrics, strings, cords and ropes.

Most of the textiles were found in the Hallstatt-aged Kilbwerk and Kernverwässerungswerk. Most of them were made of wool, only a few relics were made of flax or hemp. Sometimes the threads are extremely fine and of highest quality. The woven fabrics are mostly made of twill, just a few of them of linen weave and panama weave.

In the Saltmines of Hallstatt some bands were also produced in the technique of scrim weaving and tablet weaving. They are partly multi-coloured, as it was very popular in the early Iron-Age. One of the tablet-woven bands was used as trimming ribbon for sleeves.

The figured tablet-woven bands have been of great interest to archaeological experiments. They were found during the excavations by the Museum of Natural History Vienna (Dr. F. E. Barth, 1989-1994) in the Kernverwässerungswerk (Hallstatt-Age, about 8.-4. Century. BC).

### **Tablet-weaving**

For the technique of tablet-weaving usually thin square tablets made of wood, bone, clay or inflexible leather with holes in the corners were used. With this technique it was possible to produce very strong bands and ribbons, which could be used as belts, straps or as braids for the decoration of clothes.

The weaving-process is started by turning the tablets round a quarter. A weft thread is put through the open shed, but the weft is not visible in the final band. The design of the finished band is made by the different colours of the warp yarn which are heddled in the tablets. The direction of the rotation of the tablets results in different patterns too. In turning the pack of tablets forward and backward, you can get interesting designs.

The tablet woven bands from Hallstatt show very elaborate motifs. For those patterns it is necessary not to turn the whole pack of tablets, but singular tablets have to be turned in different directions before the weft is used.

### **Experiments**

The base of the experiments are three tablet woven bands with complicated patterns from the Saltmines of Hallstatt. One of them was used as a trimming ribbon for a sleeve.

Analysis brought to light that the bands were weft with 12, 13 and 21 four-holed tablets. The first step was to make a system of drawing of the patterns to be able to make replicas.

Reproduction of the tablet woven bands showed us that the three patterns have different degrees of difficulty. Even the drawing of Band I shows the complicated work, which is much harder than the simple way of tablet weaving. The combination of different directions of rotation gives us a glimpse of the power of concentration and the three-dimensional understanding of prehistoric people.

The next step after weaving the Hallstatt-patterns with modern cotton yarn was to try hand-spun woolen threads like the original bands. The experiments showed the perfect skills spinning a hand-operated spindle.



It needs well-selected wool and outstanding manual skills to produce such extremely fine threads which were used in the Hallstatt-age. Nevertheless the threads require some special treatment to bear the extreme conditions during the weaving process.

The threads of the original tablet woven bands from Hallstatt are very fine twisted yarn (Band I has 84 threads on a width of 1,3 cm). The experiments with hand-spun wool showed that during spinning the threads overtwisted that much that they had to get watered to increase their strength. If they didn't have enough stability, the threads would be untwisted and might break during the weaving process.

Some experiments dealt with the pretreatment of the threads with fat (tallow), but they were not satisfying, because the threads got rougher than by weaving without any treatment. The tablet weaving with hand-spun wool was tried with tablets made of wood and clay (as archaeological finds) and leather (as ethnographical tablets). As a result we now know, that the material of the tablets didn't have a lot of effect on the weaving process or the finished band.

Another interesting question during the experiments arised concerning the expenditure of work: how much time is needed to reproduce the patterns? Considering the patterns of tablet woven bands from Hallstatt only theoretically will not provide any satisfactory result. The reproduction showed that the time needed for band I is three times higher than band II and 6 times higher than band III. Maybe these facts can give us some indications of the value of the bands in prehistoric times.

### **Literature**

K. Grömer 2001: Brettchenwebereien aus dem Salzbergwerk in Hallstatt. Archäologie Österreichs 12/Sondernummer 2001, 49-58.

**Mag. Karina Grömer**  
**Hasenöhrstrasse 71/2/4**  
**A-1100 Wien**  
**karina.groemer@aon.at**

## Textile - Poster

Katrin Kania

### **„Vil quotiu kleider hetens an“. Ein Rekonstruktionsversuch zur Kleidung adliger Frauen aus der Zeit um 1200**

In einem Versuch wurde in theoretischer und praktischer Arbeit ein Kleid einer adligen Frau aus der Zeit um 1200 rekonstruiert. Grundlage hierfür bildeten vor allem Bildquellen, schriftliche Überlieferungen sowie Realien. Durch die Kombination vieler verschiedenartiger Quellen sollten Interpretationsfehler möglichst weitgehend ausgeschlossen werden. Das rekonstruierte Unterkleid, aus gefältelem Leinen angefertigt, basiert hauptsächlich auf nähtechnischen Details des Viborg-Hemdes aus Sønderød in Dänemark und der Darstellung der Geva auf einem Grabmal der Freckenhorster Stiftskirche. Die Ärmel wurden, ebenso wie der Korpus des Untergewandes, gefältelet. Das Oberkleid aus blauem Schurwollstoff in Köperbindung ist überlang und mit bodenlangen Schmuckärmeln ausgestattet; an den Seiten ist es unter den Armen bis in Taillenhöhe geschnürt. Die Ärmel wurden nach dem Vorbild des sogenannten „Bußkleides der hl. Elisabeth“ nach vorn verschoben in das Kleid eingenäht, was eine Betonung der Brust bewirkt. Der Grundschnitt beider Gewänder besteht aus Rechtecken, die für das Unterkleid überbreit, für das Oberkleid paßgenau zugeschnitten wurden und bei letzterem unterhalb der Taille durch Keile erweitert wurden.

Die Überlänge des Oberkleides ist im praktischen Gebrauch nicht so hemmend wie oft angenommen; das Gewand ist angenehm zu tragen und entspricht in Aussehen und Faltenwurf weitestgehend den mittelalterlichen Darstellungen.

**Katrin Kania**  
**Koppenhofgasse 18**  
**D-96050 Bamberg**  
**katrin.kania@pallia.net**

Christel M. Baldia, Kathryn A. Jakes

### **Experimental Dyeing Replication of Prehistoric Textile Materials with Bloodroot**

Textiles provide evidence for the use of botanical and faunal materials as well as artisanship in construction and design. Due to degradation processes, the archaeological textiles that have survived are not necessarily representative of the prehistoric textile industry in eastern North America, especially with respect to coloration.

The purpose of this study was twofold: a historical literature review was conducted as a preamble to an experimental research design that replicated dyeings based on recipes from the ethnohistoric sources.

Historical records and ethnographic accounts, archaeological reports, and natural dyestuff literature were analyzed with respect to comments on coloration of textiles with red dye. As a case study, puccoon as one of these possible color sources was explored. The ambiguous nomenclature used for puccoon in historical records is clarified and narrowed down to hoary puccoon (*Lithospermum caroliniensis*) and bloodroot (*Sanguinaria canadensis*).

To replicate a textile similar to one produced in prehistory, prototype bast (milkweed) and protein (rabbit hair) fibers were dyed with bloodroot and dyeing assistants using different recipes derived from the ethnohistoric and natural dye literature.

A varied range of uneven colors was produced. The only dyebath combinations resulting in a yellow-red were bloodroot and bloodroot/sumac in the bast fibers, and bloodroot, bloodroot/ammonia and the bloodroot/sumac/ammonia combination in the hair fibers. The bast fibers treated in bloodroot and bloodroot/sumac achieved CIELAB  $a^*$  values that indicate a yellow-red. Four dyebath combinations resulted in high  $b^*$  values indicating yellow. The hair fibers yielded the highest  $a^*$  values from combinations of bloodroot and bloodroot/ammonia. The very high  $b^*$  values suggest that the colorant in the bloodroot is comprised of red and yellow colorants, which do not have the same affinity to bast and hair fibers. Colorfastness to rubbing and to water was decreased in the fibers that were treated with bloodroot. If the retention of the red coloration on the fabric was important in prehistory, other choices than bloodroot must be considered. The time required in all tasks of the dyeing process from plant collection through to colored fiber was evaluated.

**Christel M. Baldia**  
**The Ohio State University**  
**College of Human Ecology**  
**Campbell Hall 265 L, 1787 Neil Ave**  
**Columbus Ohio USA**  
**baldia.1@osu.edu**

# Ceramics

Zsuzsa Mersdorf

## The Reconstruction of a Pottery Kiln from the Avar Period

In the summer of 1976 to great surprise of the Hungarian archeologists, an Avar Period settlement with a pottery workshop was discovered in Szekszárd-Bogyiszlói út<sup>12</sup>. According to earlier theories, the nomad Avars were supposed not to be familiar with pottery-making, because it was thought to be inexpedient to their manner of living.<sup>13</sup> The workshop from Szekszárd proved the existence of persistently inhabited Avar settlements and pottery production. According to the conveyance of the excavator, Dr. Rosner Gy., the workshop probably functioned from the end of the 6th till the 2nd half of the 9th centuries.

The workshop from Szekszárd was made up of 3 groups of updraught pottery kilns, each representing the work of different potters/potter families. The kilns were similar in size and shape. Grey/greyish black, good quality ceramics was fired in them. With the help of neutron activation analysis the ceramic's chemical components were examined, which helped to identify the pottery produced in the different kiln-groups.<sup>14</sup> In my paper I would like to present the reconstruction of one of the best preserved kilns from Szekszárd-Bogyiszlói út workshop. The kiln was „in situ” raised during the excavation and now is exhibited in the Wossinsky Mór Museum in Szekszárd. The reconstruction took place at the Archaeological Basis in Zalavár in the end of July.

On the first day we dug the working pit of the kiln, and collected the clay necessary for the plastering from the marshy territory of the Kis-Balaton near the Zalavár „island”. On the second day we began the preparing of the kiln: first the 60 cm deep underground part of the

frustum cone-shaped firing chamber was dug, its diameter at the oven floor was 120 cm, on ground level 100 cm. Then the vent-holes were made: 3 big ones (10x15 cm) at the edge of the oven floor, and 7 smaller ones (5-7 cm in diameter): one in the middle of the floor and 6 around it in 10-20 cm distance. The vent holes were about 15 cm deep in the middle of the oven floor, and 20-30 cm at the edge. Then a thin layer of plastering was spread on the surface of the floor and the chamber.

After that the estimated 60 cm high and 10 cm thick above ground part of the firing chamber's wall was built. A wicker framework was prepared, and it was covered with plaster. A lid was also made to cover the kiln during the firings. In the meantime the praefurnium was prepared: a 40-50 cm high, 60-70 cm wide, 40 cm long tunnel was dug in the wall of the working pit. At the end of the praefurnium the combustion chamber was constructed, a domed, 70 cm wide, 80-90 cm long, 70 cm high egg-shaped cavity. The work was roughly finished by the end of the second day.

In the kiln will be fired pots prepared on a slow wheel, according to the contemporary techniques of pottery-making, based on an earlier investigation of Early Medieval potter techniques.<sup>15</sup> The firings - because of unforeseen circumstances - will be realized only in the first week of August. During the experimental firings I will try to examine the influence of the firing conditions on the pottery's

<sup>12</sup> ROSNER, Gy.: Avar kerámiaközpont Szekszárd környékén. (Keramisches Zentrum der Awaren in der Umgebung von Szekszárd) In: A szekszárdi Béni-Balogh Ádám Múzeum Évkönyve 9., 97-101., ROSNER, Gy.: Keramikherstellung und Handel im Karpatenbecken in der frühen Awarenzeit. In: A szekszárdi Béni-Balogh Ádám Múzeum Évkönyve 15., 125-130., ROSNER, Gy.: Das awarenzeitliche Gräberfeld in Szekszárd – Bogyiszlói Strasse. Monumenta Avarorum Archaeologica 3., Budapest, 1999.

<sup>13</sup> BIALEKOVÁ, D.: Zur Frage der grauen Keramik aus Gräberfeldern der Awarenzeit in Karpatenbecken. In: Slovenská Archeológia 16., 1968, 206-227., BONA, I.: 7. sz.-i avar települések és Árpád-kori magyar falu Dunaújvárosban. Fontes Arch. Hung. Budapest, 1973.

<sup>14</sup> BALLA, M.: Provenance studies of Avar ceramics by neutron activation analysis. In: A szekszárdi Béni-Balogh Ádám Múzeum Évkönyve 15., 131-133.

<sup>15</sup> MERSDORF, Zs.: Zalavár-Vársziget Emlékmű 9. sz.-i kerámiaja. (The 9th century pottery from Zalavár-Vársziget Emlékmű) Thesis for the diploma at the Eötvös L. University, Budapest.

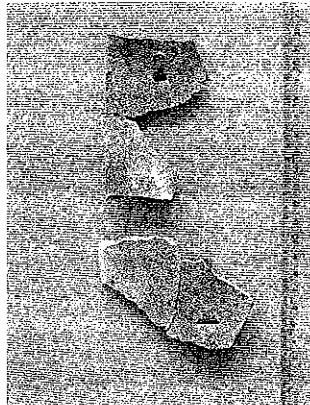
colour. I will try to reproduce both the gray, grayish black reduced ceramics, and the yellow/reddish yellow colour of the late avarian and 9th century jugs. The good quality ceramics of this age (evenly burnt, with uniform uniform colour) postulates a high level knowledge of burning techniques, a very conscious utilization of the kilns' properties, opportunities – a knowledge that is worth to investigate.

**Zsuzsa Mersdorf**  
**Hungarian Academic Institute of Archeology (Magyar Tudományos Akadémia Régészeti Intézete)**  
 Úri utca 49.  
 H-Budapest, 1014  
 zsuzsuzsu@hotmail.com

Anne Reichert

## **Keramik und Eisen - Experimente zu latènezeitlichen Scherben mit eingefügten Eisenbändern**

Bei den Ausgrabungen am Ganglegg bei Schluderns (Südtirol, Italien) wurden vier Scherben einer spätlatènezeitlichen Schale von etwa 32 cm Durchmesser gefunden, von denen je zwei aneinander passen (Abb. 1). Senkrecht zum Rand sind jeweils zwei Schlitzte untereinander angebracht. Der obere ist 6 mm lang. In ihm steckt passgenau ein 1 mm dickes Eisenband, das umgebogen wurde und der Gefäßinnenwand direkt aufliegt (Abb. 2). Auf der Außenseite ist das Eisen korrodiert. Der untere Schlitz in 20 mm Abstand ist noch im Ansatz vorhanden.

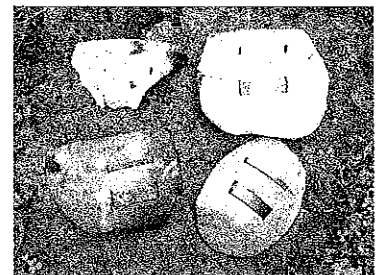


Auf dem anderen Scherbenpaar ist der untere Schlitz von 14 mm Länge voll erhalten. Das in ihm steckende Metall ist korrodiert. Da die Schlitzte abgerundet sind, müssen sie vor dem Brennen der Gefäße angebracht worden sein - es handelt sich also nicht um eine Flickung.

Experimente sollten klären:

1. wann die Eisenbänder eingefügt wurden - vor oder nach dem Brennen der Keramik;
2. wie es möglich ist, Eisenbänder rechtwinklig umzubiegen, so dass sie einerseits passgenau durch den Schlitz geführt werden, andererseits der Gefäßinnenseite direkt aufliegen;
3. welche Funktion die Eisenbänder gehabt haben könnten.

Bei ersten Brennversuchen verbogen sich die in entsprechend geschlitzte Gefäßteile eingefügte, zu waagrechten Griffen (als Hypothese) gebogenen Eisenbänder im offenen Feuer bei Maximaltemperaturen zwischen 800 und 900 °C sehr stark, so dass ich annehme, dass die Bänder erst nach dem Brennen der Keramik eingefügt wurden.



Bei den nächsten Versuchen gab es einige Scherben. Es gelang mir nicht, das Eisen so scharfkantig umzubiegen, dass es unmittelbar neben dem Schlitz auf der Keramik aufliegt. Außerdem erschien die Griff-Hypothese weniger wahrscheinlich, da die Eisenbänder parallel zum Schalenrand scharfkantig in der Hand liegen.

Eine andere Hypothese wären zwei in Abständen umlaufende Schmuckbänder. Andreas Schweikert, der mir die Eisenbänder geliefert hatte, versuchte, das im Schmiedefeuer erhitzte Band umzubiegen bzw. auf dem Amboss umzuschlagen, wobei es in der Keramik teilweise zu Rissen kam. Das Eisenband lag auch nicht so direkt auf der Oberfläche wie beim Original (Abb. 3).

Gibt es zu dem Fund von Schluderns-Ganglegg irgendwo ein vergleichbares Stück mit eingefügten Eisenbändern?

**Anne Reichert**  
**Storchenweg 1**  
**D-76275 Ettlingen-Bruchhausen**  
**Anne.Reichert@freenet.de**

## Ceramics - Poster

Thomas Einwögerer, Franz Pieler

### **Versuche zur Herstellung altsteinzeitlicher Keramikfiguren**

Das erstmalige Auftreten von Objekten aus gebranntem Ton wird allgemein mit dem Beginn des Neolithikums in Verbindung gebracht. Es treten aber auch schon wesentlich früher, im Gravettien gebrannte Sedimentobjekte auf. Es handelt sich dabei großteils um Tier- oder Menschenfigürchen, wie sie vor allem von den Pavlovienstationen Dolní Věstonice und Pavlov bekannt geworden sind. 1998 und 2000 konnten auch in Österreich, durch Neuaufnahmen von Altgrabungen insgesamt 17 gebrannte Objekte, zum Teil Fragmente von Tierfiguren, in Depot des WEINSTADTMuseum in Krems neuentdeckt und untersucht werden.

Die Frage nach der Verarbeitbarkeit der lokalen Materialien, dem Verhalten des Rohmaterials beim Brennen sowie den Auswirkungen der Brenntemperatur auf Form und Farbe der Objekte, gab Anlass zu Experimenten mit verschiedenen Sedimentarten und Brenntemperaturen.

Insgesamt wurden 14 verschiedene Experimente durchgeführt und dokumentiert. Proben der experimentell hergestellten und gebrannten Stücke wurden analysiert und mit Originalfunden aus Krems und Pavlov verglichen. Die Ergebnisse waren überraschend. Besonders im Bezug auf die Auswirkung der Brenntemperatur auf das Rohmaterial konnten neue Erkenntnisse gewonnen werden.

#### **Literatur**

Einwögerer Th., Die jungpaläolithische Station auf dem Wachtberg in Krems, NÖ. Eine Rekonstruktion und wissenschaftliche Darlegung der Grabung von J. Bayer aus dem Jahre 1930, Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Bd. 34, Wien 2000.

Einwögerer Th., Pieler F., Am Anfang war der Löss – Versuche zur Herstellung altsteinzeitlicher Keramikfiguren, Archäologie Österreichs 12, Sondernummer 2001, 16, ff.

**Mag. Thomas Einwögerer**  
**Österreichische Akademie der Wissenschaften,**  
**Prähistorische Kommission**  
**Fleischmarkt 22**  
**A-1010 Wien**  
**a9207628@unet.univie.ac.at**

**Mag. Franz Pieler**  
**Verein ASINOE**  
**Dominikanerplatz 11**  
**A-3500 Krems a. d. Donau**  
**a9406279@unet.univie.ac.at**

Miroslav Králík

## **Fingerprints on Ceramics: Experiments and Paleodermatoglyphics**

Archeologists frequently find artifacts, mostly ceramics, with fingerprints. Plastic clay can be easily impressed with dermal ridges, which, consequently, become permanent when the clay is fired. Since dermatoglyphics can provide many biological properties of human individuals, ceramics frequently contain valuable information about their creators. The term "paleodermatoglyphics" has been proposed for the study of dermatoglyphics through antiquity on archeological and anthropological (mummies) material, as well as on ancient texts.

Commonly, fingerprints on ceramics are tiny fragments where no dermatoglyphic patterns are distinguishable. It is not possible to determine the place on hand and fingers the fingerprints derive from. Appearance and properties of fingerprints on ceramics reflect properties of the matter. Dimensions of fingerprints shrink together with shrinkage of clay and mineral grains can distort details of epidermal ridges. As a consequence, an application of standard dermatoglyphic methods is severely limited.

Experiments help us to overcome these difficulties. In "technical" experiments the influences of clay characteristics on dermatoglyphic features are studied. "Biological" experiments serve to state the variability of dermatoglyphic features frequently present on fingerprints on ceramics. Information from the experiments is the base for design of paleodermatoglyphics methods. However, the methods have to be verified on recent ceramics made in real ceramic manufacture or studio. The fingerprints must be natural, unintentional results of ordinary ceramic production and their makers must not be informed about our research.

Prime data from historical fingerprints, combined with experiments and verification may lead to development of useful methods for estimation of number, age, sex and ethnics of imprinted people. Thus, if archeologists pay attention to fingerprints, paleodermatoglyphics might reconstruct basic social patterns of ceramics production in a particular culture or locality.

**RNDr. Miroslav Králík**  
**Dep. Anthropology FSci MU Brno**  
**Kotlarska 2**  
**CZ-611 37 Brno**  
**kralik@sci.muni.cz**