

EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE

in Europa

Bilanz 2011



EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE IN EUROPA
BILANZ 2011
Heft 10

Herausgegeben von der Europäischen
Vereinigung zur Förderung der
Experimentellen Archäologie / European
Association for the advancement of
archaeology by experiment e. V.

in Zusammenarbeit mit dem
Pfahlbaumuseum Unteruhldingen,
Strandpromenade 6,
D – 88690 Unteruhldingen-Mühlhofen



EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE IN EUROPA BILANZ 2011



ISENSEE VERLAG
OLDENBURG

Redaktion: Frank Both

Textverarbeitung und Layout: Ute Eckstein

Bildbearbeitung: Torsten Schöning

Umschlaggestaltung: Ute Eckstein

Umschlagbilder: Gregory S. Aldrete, Timm Weski, Michael Siedlaczek

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet abrufbar unter:
<http://dnd.dbb.de>

ISBN 978-3-89995-794-5

© 2011 Europäische Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie / European Association for the advancement of archaeology by experiment e. V. – Alle Rechte vorbehalten
Gedruckt bei: Beltz Bad Langensalza GmbH, D-99941 Bad Langensalza

INHALT

<i>Gunter Schöbel</i> Vorwort	8
<i>Wulf Hein</i> Ein Leben für die Archäologie – Harm Paulsen	9
<i>Wolfram Schier</i> EXAR Berlin 8. 10. 2010 – 10.10.2010 Grußwort	13
<i>Mamoun Fansa</i> 20 Jahre Experimentelle Archäologie im Landesmuseum Natur und Mensch, Oldenburg	15
<i>Alexandra Krenn-Leeb, Wolfgang F. A. Lobisser, Mathias Mehofer</i> Experimentelle Archäologie an der Universität Wien Theorie – Praxis – Vermittlung – Wissenschaft	17
<i>Rosemarie Leineweber</i> Probieren geht über Studieren? Seminare und Praktika in archäologischen Freilichtanlagen	34
<i>Timm Weski</i> Das Seminar „Experimentelle Schiffsarchäologie – Historische Realität, Fiktion oder Freizeitvergnügen?“ an der Humboldt-Universität Berlin	43
<i>Gunter Schöbel</i> Die Kinder-Uni Tübingen und das Experiment	50
<i>Anna Grossman, Wojciech Piotrowski</i> Archaeology by experiment and education – the case of Archaeological Museum in Biskupin, Poland	62
<i>Hans Joachim Behnke</i> Das Archäotechnische Zentrum in Welzow	74
<i>Gregory S. Aldrete, Scott Bartell, Alicia Aldrete</i> The UWGB Linothorax Project: Reconstructing and Testing Ancient Linen Body Armor	88

<i>Philipp Roskoschinski</i> Von Schild, Schwert, Speer und Axt: Kampfesweise und Waffengebrauch im germanischen Barbaricum und nordeuropäischen Frühmittelalter	96
<i>Michael Siedlaczek</i> Der experimentelle Nachguss von bronzezeitlichen Schwertern	109
<i>Julia Bucher, Patrick Nagy, Stefanie Osimitz, Kathrin Schäppi</i> Auf den Spuren der keltischen Münzmeister Untersuchungen zur Herstellung spätlatènezeitlicher subaerater Münzen – Ein interdisziplinäres Forschungsprojekt	120
<i>Irene Staeves</i> Energiesparwände in der Bronzezeit	130
<i>Gunter Schöbel</i> Das Hornstaadhaus – Ein archäologisches Langzeitexperiment Zwischenbericht 2010-2011.	138
<i>Wolfgang F. A. Lobisser, Ulrike Braun</i> „Phönix aus der Asche“ – Zur Planung und Errichtung eines neuen Langhausmodells im Archäologischen Zentrum Hitzacker auf der Basis von bronzezeitlichen Befunden	143
<i>Ákos Nemcsics</i> Die experimentelle Untersuchung der fischgrätenartigen Bausteinanordnung in der Mauerung unserer Vorfahren	162
<i>Markus Klek</i> „Auf der Suche nach dem Nass-Schaber“ Archäologie und funktionale Analyse von Gerbewerkzeug aus Knochen mit längsstehender Arbeitskante	178
<i>Jean-Loup Ringot</i> Die steinzeitlichen Aerophone: Flöten oder Schalmeien?	188
<i>Roel Meijer, Diederik Pomstra</i> The production of birch pitch with hunter-gatherer technology: a possibility	199
<i>Dieter Todtenhaupt, Thomas Pietsch</i> Zahnabdrücke in steinzeitlichen Pechen. Wie konnten sie sich so lange erhalten?	205

<i>Ruth Neumann, Brigitte Freudenberg, Margarete Siwek</i> Das Vaaler Bändchen – die Rekonstruktion eines archäologischen Kammgewebes aus Dithmarschen als Gemeinschaftsarbeit der Wollgruppe des Museumsdorfes Düppel in Berlin	213
<i>Claudia Merthen</i> Wie kommt der Fisch ins Band? Zur Rekonstruktion eines Gewebes aus Alt-Peru	219
<i>Thomas Martin</i> „Am Kochtopf des Apicius“ Die Universitätsgruppe ΕΜΠΕΙΡΙΑΖΩΝ und die Kochkunst der Römer – ein Erfahrungsbericht	232
<i>Thomas Martin</i> Konservierungsmethoden der Antike – Einmachen nach Columellas „De re rustica“	243
<i>Jens-Jürgen Penack</i> Laubfutterwirtschaft in der Region des Reinhardswaldes Ein Beitrag zur Geschichte der Landwirtschaft	249
Kurzberichte	264
<i>Ulrike Weller</i> Vereinsbericht der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie (EXAR) für das Jahr 2010	265

Vorwort

Gunter Schöbel

Die Berliner Tagung unserer Vereinigung im Oktober 2010 war für alle Teilnehmer mit den gehaltenen Referaten, den Besuchen im Museumsdorf Düppel und auf der Museumsinsel ein großes Erlebnis und ein gemeinsam erlebter Erfolg. Den Veranstaltern und den Kongressbesuchern einen herzlichen Dank dafür.

Die Zusammenkunft an der Freien Universität zeigte sehr deutlich das bestehende und weiter anwachsende Interesse der Studierenden wie Technikspezialisten an der Methode des exakten Versuches an. Der Dialog innerhalb der Experimentellen Archäologie bildete die dafür nötigen zukünftigen Voraussetzungen für die weitere Entwicklung deutlich ab. Die noch bessere Vernetzung zwischen den Werkstätten, den Hochschulen, der Bodenforschung und den pädagogisch ausgerichteten Museen wurde als notwendige Grundlage und als zentrales Desiderat für die Zukunft formuliert. Ohne Frage tritt dieser allseitig geäußerte Wunsch aus den abgedruckten einleitenden Grundsatzreferaten von Herrn Prof. Schier und Herrn Prof. Fansa deutlich hervor. Es bleibt zu hoffen, dass dieser Appell gehört wird und innerhalb der archäologischen „communities“ Verbreitung finden und Früchte tragen wird.

Weniger als ein Jahr später liegt die Bilanz 2011 vor. Dank der disziplinierten Arbeit der Referenten und des bewährten Re-

daktionsteams aus Oldenburg, Unteruhldingen und Hannover entstand zum 21. Mal ein Kompendium zum aktuellen Stand der Forschung. Diese Leistung ist ein Markenzeichen des Vereins, der sich stets bemühte, zeitnah zu berichten was seine Mitglieder in regelmäßiger Folge an Wissen um die Experimentelle Archäologie erzeugten. Diese Idee der zeitnahen Präsentation verdanken wir Prof. Mamoun Fansa, der in diesem Jahr seine Arbeitsstätte im Landesmuseum verlässt, um in den verdienten Ruhestand zu gehen. Wir danken ihm für diese langjährige im Sinne der Forschung verlässliche und kontinuierliche Arbeit und wollen versuchen, es ihm in der Fortfolge im Verein gleich zu tun. Wir hoffen, dass er unseren gemeinsamen Ideen auch in Zukunft treu bleiben wird und freuen uns schon heute auf seine Beiträge zu unserer weiteren Arbeit.

Da wir auf der technischen und akademischen Seite in diesem Jahr einen Stab- und Generationenwechsel vollziehen dürfen und unsere Tagung 2011 in Schleswig stattfindet, widmen wir diesen Band Mamoun Fansa und Harm Paulsen gemeinsam, letzterem aufgrund seiner museumspädagogischen und archäotechnischen Tätigkeit. Es soll dadurch zum Ausdruck gebracht werden, dass im guten Sinne Kopf und Hand, Theorie und Praxiserprobung für die weitere Entwicklung unserer Experimentellen Archäologie notwendig sind.

Viel Freude beim Lesen der Bilanz 2011

PD Dr. habil Gunter Schöbel
Vorsitzender

Ein Leben für die Archäologie – Harm Paulsen

Wulf Hein

Das Schleswig-Holsteinische Landesmuseum Schloss Gottorf wird in Zukunft ohne ihn auskommen müssen: Harm Paulsen, der „Ahnherr“ der Archäotechnik, ist in den Ruhestand verabschiedet worden. Er hat wie kein zweiter die Experimentelle Archäologie in Deutschland geprägt, denn Paulsen interessierte sich von klein an für Geschichte und sicherte bereits als Junge mittelalterliche Funde aus einer Baugrube seiner Heimatstadt Lübeck. Nach Ausbildung und Marinedienst wurde er durch einen schweren Unfall gezwungen, sein Leben neu zu orientieren, und wandte sich nun ganz der Archäologie zu. Der gelernte Radar-Elektroniker begann, die Technik der Steinzeit praktisch nachzuvollziehen, baute Pfeilbögen und Einbäume, die er auf Schlei und Ostsee testete, und brachte es bei der Bearbeitung von Feuerstein zu einer Meisterschaft, die den internationalen Vergleich nicht zu scheuen braucht (Abb. 1). Schließlich erhielt Paulsen eine feste Anstellung am Archäologischen Landesamt und konnte nun zeigen, was in ihm steckt – als Multitalent rekonstruierte er nicht nur prähistorische Funde, sondern baute auch Modelle und Inszenierungen für die Dauerausstellung im Landesmuseum, profilierte sich als Grafiker und Illustrator und vermittelte „lebendige Geschichte“ an Besucher und Medien. Der „Mann, der auf 43 verschiedene Arten Feuer machen kann“, hat an über 100 Film- und Fernsehproduktionen mitgearbeitet, von der Kindersendung bis zur wissenschaftlichen Dokumentation, Höhepunkt seiner beruflichen Laufbahn sind nach eigener Aussage die Erforschung und der mehrfache Nachbau der Ausrüstung des „Ötzi“.

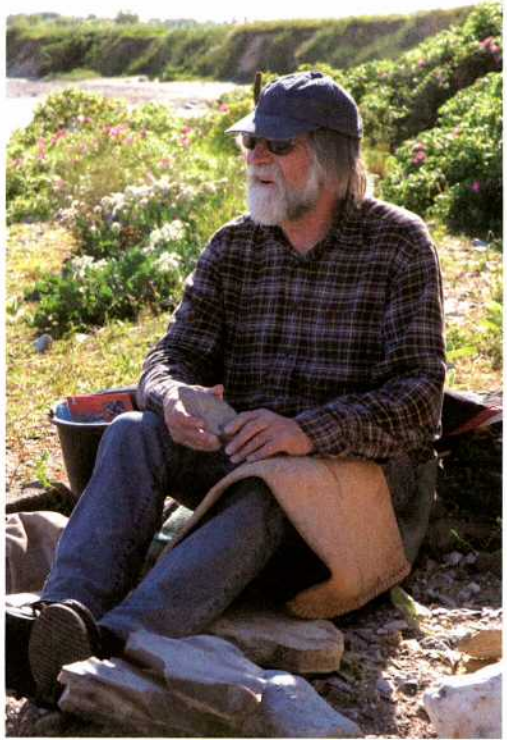


Abb. 1: Harm Paulsen bei der Feuersteinbearbeitung.

Aber auch nach Dienstschluss engagierte Paulsen sich für die Archäologie: 1977 - 78 restaurierte er mit anderen Freiwilligen das Megalithgrab von Karlsminde (Abb. 2), und fährt seit dieser Zeit im Sommer regelmäßig nach „Hjerl Hede“, einem Freilichtmuseum im Norden Dänemarks. Hier lebt er mit dänischen Freunden und Kollegen wochenlang wie in der Steinzeit. Das wissenschaftliche Potential seiner Arbeit wurde in der Heimat zunächst nicht recht gewürdigt, im Gegensatz zu unseren Nachbarländern steckte hier die Experimentelle Archäologie noch in den Kinderschuhen, nachdem sie während der NS-Zeit zum Pseudo-Beweis „arischer Kulturhöhe“ missbraucht wurde. Im Ausland hingegen wurde Paulsen schon in den 1970er-Jahren von führenden Prähistorikern geschätzt und immer wieder auf Symposien eingeladen. Aber Anfang der 90er-Jahre eroberte die praktische For-

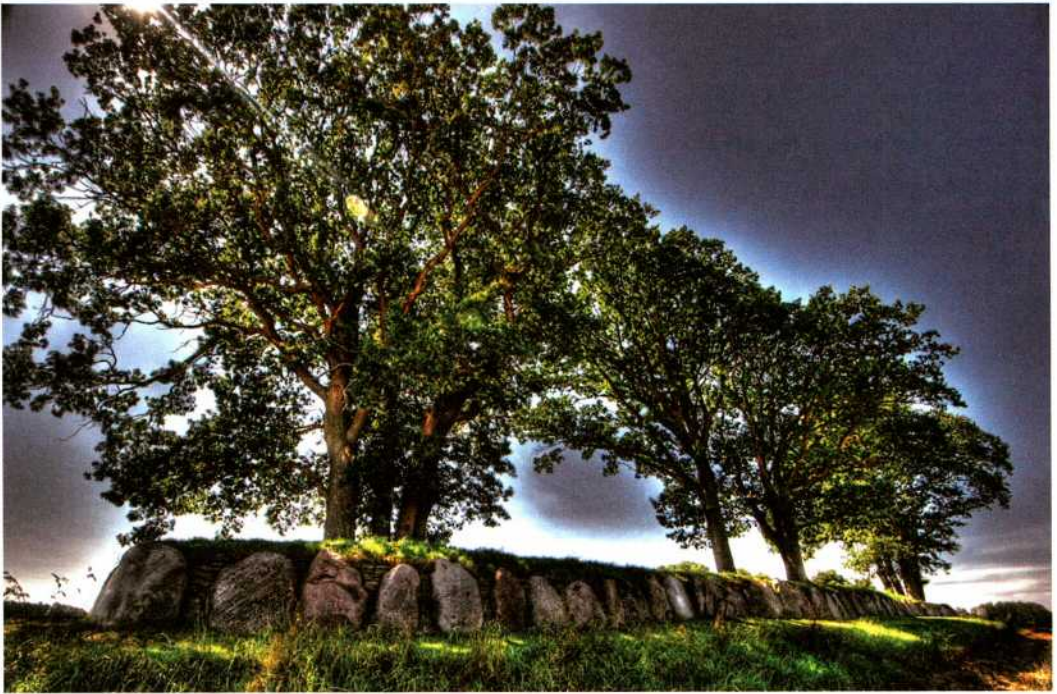


Abb. 2: Megalithgrab von Karlsminde.

schung schließlich den ihr gebührenden Platz auch in Deutschland und ist untrennbar mit dem Namen Paulsen verbunden. Inzwischen hatte Prof. Mamoun Fansa, der Leiter des Oldenburger Landesmuseums Natur und Mensch, die Ausstellung „Experimentelle Archäologie in Deutschland“ initiiert, auf der auch Versuche vorgestellt wurden, die Paulsen durchgeführt hatte – seine Beschreibung der Herstellung von Flintgeräten war trotz ihrer Kürze für lange Zeit die einzige brauchbare Anleitung zum Flintknapping im deutschen Raum. Zusammen mit Ulrich Stodiek stellte er eine Ausstellung zur Technik der steinzeitlichen Jagd auf die Beine, damit infizierten die beiden zahllose Menschen mit dem Virus des Bogenschießens und Speerschleuderns. Seither hat Harm Paulsen ganze Generationen von Archäologen und Archäotechnikern beeinflusst und geprägt. Als Autodidakt schaffte er es, sich ohne Universitätsstudium vom wissenschaftlichen Laien zum kompetenten Fachmann zu ent-

wickeln, dessen Rat, Wissen und freundliche Art allseits geschätzt wird, und hat damit auch den Lebensweg nicht weniger seiner Epigonen vorgezeichnet. Mittlerweile ist er mit diversen Preisen ausgezeichnet worden, u. a. der „Goldenen Schaufel“, die in Schleswig-Holstein an Personen verliehen wird, die sich für die Bewahrung des geschichtlichen Erbes verdient gemacht haben, und der „silbernen Halbkugel“, dem „Deutschen Preis für Denkmalschutz“. Als echter Zeitreisender bespielt Paulsen aber nicht nur die Steinzeit, sondern hat mit der Wikinger-Truppe „Opinn Skjold“ eine der angesehensten und ältesten Living-History-Gruppen Deutschlands mitbegründet. Doch Geschichtsklamauk ist seine Sache nicht – als die Schleswiger „Wikingertage“, bei denen „Opinn Skjold“ zunächst die Hauptattraktion war, aus dem Ruder liefen und zu einer gigantischen Kommerzorgie mit Bier und Backfisch verkamen, kündigte Paulsen kurzerhand die Zusammenarbeit auf.



Abb. 3: Harm Paulsen bei seiner Abschiedsveranstaltung in Schleswig.

Ich lernte Harm 1995 auf den Petersfelstagen bei Engen/Hegau kennen. Dass es da in Schleswig jemanden gab, der – genau wie ich – die Technik der Steinzeit lebendig zu machen versuchte, wusste ich und hatte natürlich auch schon viel von ihm gelesen, aber an diesem Tag eröffneten sich mir neue Horizonte. Im nächsten Jahr besuchte ich Paulsen auf seinem Werkplatz am Strand, ich brannte förmlich darauf, mehr zu lernen. Aber anstatt seinem ungeduldigen Schüler zu zeigen, wie man Blattspitzen herstellt, entführte Harm mich ganz nach Art eines Zen-Meisters in den Mikrokosmos des Strandes – stundenlang rutschten wir auf Knien durch den Sand und puhlten Unmassen von winzigen Versteinerungen aus dem Spülsaum. Es gibt wichtigeres als Flintklopfen...

Unvergessen auch die „Nacht der langen Bärte“, als Paulsen in Stuttgart einen Vortrag hielt und wir anschließend mit 10 Leuten in meiner kleinen Küche wegen des nicht enden wollenden Gesprächsstoffes kurzerhand die Nacht zum Tag machten. Erst als der Morgen graute, habe ich Harm zum Zug gebracht, unter dem Arm trug er ein großes Elchgeweih, das ich ihm geschenkt hatte. Von Mitreisenden darauf angesprochen, erklärte er, er sei bei Mercedes zum Elch-Test gewesen.

Am 23.01.2010 trafen sich über 60 Freunde, Kollegen und Wegbegleiter in Schleswig, um ihm den Abschied vom Landesmuseum mit Geschenken und Danksagungen zu versüßen (Abb. 3). Zentrales Präsent auf dem Gabentisch war ein Kopfstein aus der Pflasterung vor dem Gottorfer Schloss, ein sehr schöner Øje-Diabas, der im Neolithikum sehr gern für die Herstellung von Äxten und Scheibenkeulen verwendet wurde und auf den Harm schon seit Jahrzehnten immer wieder ein begehrliches Auge geworfen, sich aber nie getraut hatte, ihn zu „entfernen“. Das haben nun seine Kollegen für ihn getan, das gute Stück bei Nacht und Nebel ausgegraben und durch einen anderen ersetzt.

Es folgten Film- und Fotobeiträge aus den letzten 50 Jahren, und manch ein gesetzter Herr im Publikum mag sich auf den verblassten Super-8-Streifen selbst gar nicht wiedererkannt haben. Die Gäste waren aus ganz Deutschland und halb Europa angereist, viele alte und neue Anekdoten sorgten mehr als einmal für große Heiterkeit im Auditorium. Aber auch die Bedeutung, die Paulsens Tätigkeit für die Erforschung der Steinzeit hat, wurde vor allem durch Kjell Knutsson von der Universität Uppsala verdeutlicht, der sehr eindrücklich schilderte, wie sich seine wissenschaftliche Sicht der

Dinge durch Paulsens praktische Arbeit von Grund auf verändert hat.

Hätte man an diesem Abend die Jahre addiert, die sich viele der Gäste nicht mehr gesehen hatten, würde es locker bis ins Mittelpaläolithikum reichen. Wir alle danken Harm Paulsen für die unermüdliche Arbeit im Weinberg der Geschichte und wünschen ihm einen wohlverdienten Ruhestand, sind jedoch sicher, dass er uns und dem Fach noch lange erhalten bleiben

wird, denn jetzt hat er ja erst richtig Zeit genug, Projekte in Angriff zu nehmen, die schon lange warten ...

Anschrift des Verfassers

Wulf Hein
Buchenstr. 7
D – 61203 Dorn-Assenheim
info@archaeo-technik.de

EXAR Berlin

08. 10. 2010 – 10. 10. 2010

Grußwort

Wolfram Schier

Zur 8. Internationalen Tagung der „Europäischen Vereinigung zur Förderung der experimentellen Archäologie in Europa“ möchte ich Sie im Namen des Instituts für Prähistorische Archäologie hier an der FU Berlin herzlich willkommen heißen.

Als mich Herr Schöbel 2009 fragte, ob wir bereit seien, mit dem Museum Unteruhldingen gemeinsam die EXAR-Tagung 2010 in Berlin auszurichten, sagte ich aus mehreren Gründen zu.

Die erste und zugleich Gründungstagung der EXAR 2002 in Oldenburg, damals von Herrn Prof. Fansa ausgerichtet, war für mich persönlich Anlass, selbst dieser Vereinigung beizutreten und ihre Aktivitäten seither zu verfolgen. Die Mitarbeit im Projekt Forchtenberg verstärkte das aktive eigene Interesse an Fragestellungen der Experimentellen Archäologie.

Das Berliner Institut für Prähistorische Archäologie beteiligt sich seit Jahren aktiv an der berlinweit von Universitäten und Forschungsinstituten veranstalteten „Langen Nacht der Wissenschaften“, die regelmäßig zehntausende von Berlinern mobilisiert.

Im Zuge der jährlichen Planung dieser Aktion zeigte sich, dass viele Studierende großes Interesse an experimentellen Darbietungen und manche auch schon eigene Erfahrungen im Nachvollzug prähistorischer Techniken hatten. Die Lange Nacht entwickelte sich so von einer Informationsveranstaltung über Institutsprojekte hin zu einem „Infotainment-Event“ mit einer wachsenden Palette archäotechnischer Vorführungen.

Das starke studentische Interesse veranlasste uns, die experimentelle Archäologie auch in die universitäre Lehre stärker einzubinden. Zu einer entsprechenden Veranstaltung konnten wir 2008 Harm Paulsen aus Schleswig gewinnen – die Studierenden mussten sich zur Teilnahme schriftlich bewerben. In einer parallel, ebenso zur Ergänzung wie Entlastung durchgeführten Übung zählten wir über 60 Teilnehmer.

Inzwischen sind am Berliner Institut auch schon mehrfach Bachelor-Arbeiten mit experimentellen Komponenten entstanden. Am nachhaltigen Interesse auf Seiten der Studierenden kann also gar kein Zweifel bestehen – dies belegt auch eindrücklich das Engagement, das unsere Fachschaftsinitiative bei der organisatorischen Vorbereitung dieser Tagung gezeigt hat und für das ich herzlich danken möchte.

Diese persönlichen Erfahrungen umreißen zugleich auch das Spannungsfeld, in dem die Experimentelle Archäologie generell steht:

- Archäotechnik-Vorführungen ziehen die Öffentlichkeit an, befördern das Interesse an der Archäologie insgesamt, dienen vielleicht sogar dem ständigen Rechtfertigungszwang kleiner Fächer innerhalb der eigenen Universität.
- Archäologische Experimente im eigentlichen Sinne finden hingegen tendenziell unter Ausschluss der Öffentlichkeit statt – so wie im dichten Wald bei Forchtenberg, schwer auffindbar sogar für moderne Navigationssysteme.
- Experimentelle Archäologie in der universitären Lehre ist, wie Ulrike Weller im neuen Berichtsband zu Recht schreibt, noch immer eher die Ausnahme als die Regel. Dies liegt sicherlich nicht an fehlender studentischer Motivation, sondern eher an mangelnder Erfahrung der Dozenten, in deren eigener Ausbildung das Experiment nicht vorkam. Im Gegensatz zu den meisten Natur- und den Kognitionswissenschaften hat das

Experiment noch keinen festen Platz im heuristischen Methodenkanon der Archäologie gefunden.

Zusätzliche Hindernisse schaffen die Universitätsverwaltungen: entsprechende Sachmittelausgaben oder Lehraufträge an ArchäotechnikerInnen, deren reicher Erfahrungsschatz nicht durch die üblichen akademischen Grade dokumentiert ist, sind ihnen nur mit Geduld und List zu vermitteln.

Sollen also, so könnte man folgern, Museen die öffentliche und anschauliche Vermittlung prähistorischer Technologien übernehmen, Universitäten hermetisch abgeschlossen im Freilandlabor experimentieren und Archäotechniker den wachsenden Markt für (mehr oder weniger) authentische Materialien, Geräte und Herstellungsanleitungen bedienen?

Diese Art von Arbeitsteilung wäre sicherlich wenig sinnvoll und würde vorhandene oder gefühlte Antagonismen nur verstärken.

Anzustreben ist meines Erachtens vielmehr ein offener und vielfältiger Diskurs zwischen MuseumsarchäologInnen und -pädagogInnen, UniversitätsdozentInnen, Archäotechnikern und -technikerinnen, RestauratorInnen und schließlich, EthnologInnen mit Interesse an materieller Kultur. Dieser Diskurs soll keineswegs die Unterschiede in Fragestellung, Intention und Zielgruppe verwischen, die zwischen Öffentlichkeitsarbeit, experimenteller Forschung und Ausbildung bestehen. Es gilt vielmehr, entsprechend der Zielsetzung, unterschiedliche Standards „of good practice“ zu definieren.

In der öffentlichen Vermittlung darf und muss vereinfacht werden – dennoch hat auch die Öffentlichkeit ein Recht auf faktisch zutreffende Information. Auch sollte man Laien mehr Verständnis für divergierende Fachmeinungen und Standpunkte zutrauen und Widersprüche nicht „hinwegharmonisieren“.

In der universitären Forschung sollte das archäologische Experiment endlich den methodischen Stellenwert erhalten, der ihm gebührt. Das gilt natürlich auch für die Lehre, in der die experimentelle Archäologie derzeit nicht durch die Nachfrage, sondern das Angebot limitiert ist.

Bereits oftmals erhoben, aber noch immer nicht überflüssig ist schließlich die Forderung nach Dokumentationsstandards für archäologische Experimente – und zwar völlig unabhängig davon, ob sie von Archäotechnikern oder im Rahmen universitärer Forschung durchgeführt werden. Noch immer werden zahlreiche archäologische Experimente nicht umfassend genug dokumentiert, fehlen Angaben über Mengen, Dauer, Anzahl beteiligter Personen oder Versuchswiederholungen. Noch viel zu selten werden potentiell versuchsrelevante Parameter quantitativ erhoben und Rahmenbedingungen ausreichend beschrieben. Hier besteht nach wie vor Handlungsbedarf.

Das Programm der diesjährigen EXAR-Tagung enthält erneut viele Ergebnisse archäologischer Experimente, die teils mit, teils ohne Beteiligung der universitären Archäologie durchgeführt wurden. Wir thematisieren den speziellen Fall des Langzeitexperiments und lernen interdisziplinäre Experimentalprojekte kennen, erfahren aber auch von spannenden und originellen Versuchen einzelner Experimentatoren.

Für das abwechslungsreiche Programm der nächsten zwei Tage wünsche ich Ihnen und uns viel Vergnügen und gute Diskussionen!

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Wolfram Schier
Freie Universität Berlin
Institut für Prähistorische Archäologie
Altensteinstr. 15
D – 14195 Berlin

20 Jahre Experimentelle Archäologie im Landesmuseum Natur und Mensch, Oldenburg

Mamoun Fansa

Im Mai 1990 eröffnete die Ausstellung Experimentelle Archäologie in Deutschland nach zweijähriger Vorbereitungszeit. In Verbindung mit der Ausstellung wurde eine internationale Tagung veranstaltet, an der zum großen Teil die Experimentatoren, die an den Ausstellungsinhalten beteiligt waren, mitgewirkt haben. Ausstellung und Tagung bildeten die Grundlage für den Neustart der Experimentellen Archäologie in Deutschland. In allen angelsächsischen und skandinavischen Ländern ist die Experimentelle Archäologie ein Bestandteil der archäologischen Forschung und eine anerkannte Methode der Auswertung vor- und frühgeschichtlicher Lebensverhältnisse aus unterschiedlichen Perspektiven. Insbesondere die Technikgeschichte, die für die Rekonstruktion der Lebensumstände wichtige Informationen beinhaltet, vermittelt den Laien eine gewisse Vorstellung über das Leben in den vorgeschichtlichen Epochen. Die landwirtschaftlichen Experimente von Prof. Lünig in den 70er-Jahren z. B. waren und sind eine Grundlage für die Weiterentwicklung dieser Methode. Diese Arbeit war für die Vorbereitungen von großer Bedeutung. Mit der Einbindung der Arbeitsgruppe von Prof. Lünig in die Ausstellung gewann diese an Seriosität. Als ich die Idee zur Ausstellung entwickelte, war mein Ziel, archäologische Erkenntnisse durch lebendige Vermittlung dem allgemeinen Publikum leichter zugänglich zu machen. Die Einbindung der Akteure der Expe-

rimentellen Archäologie in eine Ausstellung und Tagung war zwingend notwendig, um die Basis der zugehörigen Forschungsarbeit breiter zu gestalten. Ich habe mit einem Erfolg in dieser Form nicht gerechnet. Dadurch war die Zeit reif, um in der deutschen Forschung wieder von der Experimentellen Archäologie zu sprechen.

Durch die regelmäßigen Tagungen jedes Jahr und dem anschließenden Tagungsband hat das Landesmuseum Natur und Mensch eine Pionierleistung erbracht. Die Gründung der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie e.V. nach 13 Jahren Betreuung der Arbeitsgruppe ohne offiziellen Status war notwendig, um langfristig die Aufgabe in andere Hände übergeben zu können. Das Museum und ich haben sowohl finanziell als auch organisatorisch viel Engagement erbracht, um eine Nachhaltigkeit und Wirkung dieses Vereins zu erzielen.

Es galt nach 20 Jahren bei der Tagung in Berlin nicht nur zu resümieren, sondern aus den Erfahrungen der letzten Jahre Perspektiven zu entwickeln.

So lässt sich im Hinblick auf die Aktivitäten folgendes festhalten:

- Unmittelbar von der Experimentellen Archäologie profitierend, entstand ein neuer Berufszweig, der Archäotechniker.
- Die Museumspädagogen konnten von den Ergebnissen der Experimentellen Archäologie ausgehend eine völlig neue Vermittlungsebene aufbauen und lebendigen Unterricht vermitteln.
- Die Experimentelle Archäologie gab einen wesentlichen Anstoß für die Living History und auch für die mediale Vermittlung.
- Nach 20 Jahren Experimentelle Archäologie können wir nicht behaupten, dass wir die Fragen nach der Rekonstruktion der Lebensgewohnheiten der vergangenen Epochen geklärt haben. Wir haben nur einen Bruchteil davon beantwortet, aber noch mehr Fragen produziert.

Der Verein hat ab 2003 die Organisation der Tagung sowie die Betreuung und Herausgabe des Jahrbuchs vorbildlich geleistet und dazu beigetragen, dass dieser Zweig der Archäologie sich in der Fachwelt, aber auch darüber hinaus etabliert hat. Wir müssen alle Möglichkeiten prüfen und mittel- und langfristige Überlegungen anstellen, wie die Arbeit zukünftig zu planen ist.

Ich möchte in diesem Zusammenhang folgende Möglichkeiten ansprechen, wie die weitere Entwicklung gestaltet werden könnte:

- Es sollte ein Themenkatalog vom Verein erarbeitet und mit den Universitäten abgesprochen werden, um verschiedene Fragestellungen zu entwickeln.
- Verstärkt sollten Master- oder Bachelorarbeiten aus dem Bereich der Experimentellen Archäologie den Universitäten vorgeschlagen werden, um dem Defizit in diesem Bereich entgegen zu wirken. Die Studenten sollten nicht nur Literaturarbeiten erstellen, sondern auch zu eigenen Experimenten angeregt werden.

- In Kooperation mit Archäotechnikern müssen Seminare geplant werden, um eine praxisorientierte Ausbildung zu entwickeln.
- Nach 20 Jahren Experimenteller Archäologie in Deutschland und Europa muss der Boden vorbereitet sein, um Anträge zur Finanzierung von Forschungsarbeiten in diesem Bereich, auch bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft, einreichen zu können, um langfristige Projekte anschieben zu können.
- Der Verein soll verstärkt eine Kooperation mit dem Europäischen Ausland anstreben, um einen Wissensaustausch zu erzeugen, der für die Forschung in diesem Bereich sehr nützlich ist.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Mamoun Fansa
Landesmuseum Natur und Mensch
Damm 38-44
D – 26135 Oldenburg

Experimentelle Archäologie an der Universität Wien

Theorie – Praxis – Vermittlung –
Wissenschaft

Alexandra Krenn-Leeb,
Wolfgang F. A. Lobisser, Mathias Mehofer

Die Erforschung ur- und frühgeschichtlicher Technologien und damit einhergehend das archäologische Experiment kann in Österreich auf eine lange Tradition verweisen. Bereits im 19. Jahrhundert gab es Ansätze, historische Fragestellungen durch praktische Versuchsanordnungen zu klären. Erwähnt sei hier der spätere steirische Landeshauptmann Graf Gundaker von Wurmbbrand (1838-1901), der bereits im Jahr 1877 ein Experiment zur Eisenverhüttung vornahm: Nach einem Befund aus dem steirischen Hüttenberg produzierte er in einem Ofen von 1,5 m Durchmesser im Verlauf von 26 Stunden zwölf Pfund brauchbares Schmiedeeisen (WURMBRAND 1877. WINDL 2001). Bereits 1910 wurde am Attersee ein Pfahlbaumuseum eröffnet, wo man unter der Beratung von Moriz Hoernes¹ und Josef Szombathy² – dem aktuellen Forschungsstand folgend – prähistorische Hausmodelle errichtet hatte (WILLVONSEDER 1941).

In der breiten Öffentlichkeit wurde die Experimentelle Archäologie allerdings erst vor rund einem halben Jahrhundert durch den Ethnologen und Prähistoriker Franz Hampl (1915-1980) bekannt, der über 26 Jahre lang mit großem Einsatz im Niederösterreichischen Landesmuseum tätig war. Dem Nestor der Experimentellen Archäologie in Österreich ist die Gründung des Museums für Ur- und Frühgeschichte in Asparn/Zaya zu verdanken, welches am 5. Juni 1970 eröffnet wurde. F. Hampl ließ neben den

herkömmlichen musealen Ausstellungsbereichen im Schlosspark ein Freigelände mit 1:1-Modellen prähistorischer Bauten errichten. Diesem war – für diese Zeit sehr innovativ – ein separates Experimentierareal angeschlossen, das bereits damals beste Voraussetzungen für eine intensive Auseinandersetzung mit dem Experiment in der Archäologie bot (HAMPL 1970). F. Hampl konnte bei seinen dokumentierten Versuchen erfolgreich paläoethnographische Ansätze einbringen und die gewonnenen Erkenntnisse auch veröffentlichen. Er führte unter anderem Experimente zur prähistorischen Architektur (Abb. 1), zu Fragen des spätpaläolithischen Zeltbaus sowie zum Backen von neolithischem Brot durch (HAMPL 1968; 1972; 1976). Im Vordergrund standen die Kulturvermittlung und die Präsentation von lebendigen Kulturmodellen für eine breite Öffentlichkeit. Sein didaktisches Talent und seine Befähigung, seinem Publikum die Ur- und Frühgeschichte lebendig und verständlich näher zu bringen, waren außerordentlich (WINDL 1984a). Auch war er federführend an der Gründung des Vereins der „Freunde des Museums für Urgeschichte des Landes Niederösterreich in Asparn/Zaya“ am 28. Oktober 1968 beteiligt gewesen, in dessen Vorstand jeweils Vertreter des Landes Niederösterreich statutengemäß tätig sein mussten. So legte er den Grundstein für übergeordnete Strukturen, um eine politische und ökonomische Nachhaltigkeit für das Museum für Urgeschichte in Asparn/Zaya zu erwirken.

Sein Nachfolger Helmut J. Windl forcierte konsequent die wissenschaftlich fundierte Auseinandersetzung mit archäologischen Befunden und Fundmaterialien. Geprägt durch seine ethnologische Ausbildung und einen inspirierenden Aufenthalt anlässlich des Europaratssymposiums in Lejre im Jahr 1976 hat er sich hierauf intensiver mit dem archäologischen Experiment und den damit verbundenen Versuchsanordnungen auseinander gesetzt.³ Auch das Modell



Abb. 1: Asparn/Zaya: Beim Bau eines prähistorischen Hausmodells im Museum für Urgeschichte im Jahre 1962 arbeiteten Museumsangestellte sowie freiwillige Interessentinnen und Interessenten mit.

der eisenzeitlichen Butser Farm in Großbritannien beeindruckte sehr. Anfangs stand ebenfalls die experimentalarchäologische Erarbeitung von 1:1-Modellen im Vordergrund (REYNOLDS 1979. WINDL 2009). Als Vorstufe sah er die theoretische Interpretation archäologischer Befunde unter Beiziehung ethnologisch dokumentierter Technologien. E. Koligs „Verification by Double Translation“ aus dem Jahr 1967 hat hierbei die Theoriebildung bzw. die Denkansätze seitens der Ethnologie nachhaltig beeinflusst (KOLIG 1967). Die Rekonstruktion eines Töpferofens im Freilichtmuseum wurde seinerzeit unter diesen Voraussetzungen durchgeführt und 1979 publiziert (WINDL 1979).

Auch die Rekonstruktion eines germanischen Wirtschaftsgebäudes an der Originalfundstelle und innerhalb der „In-

situ-Befunde“ in Bernhardsthal (Niederösterreich) im Herbst 1976 durch Horst Adler von der Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes zeigt die konstruktive Einbindung des archäologischen Experiments in die archäologische Forschung und die ernsthafte Konzeption theoretischer Fragestellungen. Der damalige, experimentell geplante und gut dokumentierte Abbrand des archäologischen Hausmodells spiegelte die konsequente Disziplin des archäologischen Experiments wider (ADLER 1976).

Als zwei weitere Pioniere der Experimentellen Archäologie in Österreich sind Fritz E. Barth, vormals Direktor der Prähistorischen Abteilung am Naturhistorischen Museum in Wien, sowie Clemens Eibner, vormals Professor am Institut für Ur- und Frühgeschichte und Vorderasiatische Geschichte



Abb. 2: Hallstatt: Fritz Eckart Barth und Herwig Friesinger ermittelten mittels Experimenten die Zerlegungsweise der Schweine in der Spätbronzezeit in Salzburg/Hallstatt.

der Ruprecht-Karls-Universität in Heidelberg, hervorzuheben, die beide bereits sehr früh die Möglichkeiten dieser Forschungsmethode erkannten und sie auch praktisch zur Klärung ihrer Forschungsfragen einsetzten. F. E. Barth's Experimente zur Nahrungsmittelauf- und -zubereitung während seiner Forschungstätigkeit in Salzburg/Hallstatt (Oberösterreich) sind legendär. Nach einer spannenden Führung durch das prähistorische Salzbergwerk mundete das von ihm zubereitete Ritschert gar köstlich. Die Ausstellung „Bohnengeschichten“, ein einschlägiges Bohnenkochbuch, die gemeinsam mit Herwig Friesinger praktizierten Zerlegungstechniken an Schweinen (Abb. 2) sowie eine höchst erfolgreiche Rohschinken- und Speckherstellung im

Bergwerk können als nachhaltig wirksame Ergebnisse sorgfältig vorbereiteter experimenteller Forschungen gelten (BARTH 1976; 1999; 2001; 2005. BARTH, HELMREICH 2004. BARTH, LOBISSE 2003).

C. Eibner hat ebenfalls seine Forschungstätigkeit in der Montanarchäologie (u. a. Arthurstollen im Mitterberg-Revier, Salzburg) für zahlreiche Experimente zum Kupferabbau sowie vor allem zu dessen Verhüttung und Verarbeitung genutzt (u. a. PRESSLINGER, EIBNER 1996). Sein Postulat hat stets eine umfassende Beherrschung der Archäotechnik gefordert („Meisterschaft“). Nur so sieht er einen Gewinn von reproduzierbaren Werten für eine Beantwortung einer Forschungsfrage in der Experimentalarchäologie ermöglicht (EIBNER 2001).

Dem Postulat folgend, das Experiment gelte als Prüfstein von Theorien und Hypothesen, haben sich H. J. Windl und sein in Asparn tätiges Team stets um eine klar definierte theoretische Fragestellung als unabdingbare Voraussetzung für eine erfolgreiche Konzeption und Durchführung eines archäologischen Experiments bemüht (WINDL 1991). Um innerhalb der Fachkollegenschaft eine nachhaltige Vermittlung dieses Ansatzes auch im breiteren Rahmen bewirken zu können, wurde eine Kooperation mit dem Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien eingegangen. Herwig Friesinger – selbst unter anderem ethnologisch ausgebildet und damals soeben erfolgreich die Luftbildarchäologie als innovative Prospektionsmethode mit landschaftsarchäologischem Forschungsansatz professionell an der Universität Wien etablierend – unterstützte dieses Vorhaben eines praxisorientierten Lehrangebots und genehmigte die Lehrveranstaltung „Experimentelle Archäologie“ im Sommersemester 1982. H. J. Windl führte als Universitätslektor die Vorlesung mit praktischen Übungen im urgeschichtlichen Museum Asparn an der Zaya über zwei Semesterwochenstunden durch (Vorlesungsverzeichnis 1982). Im Juni 1982 wurden im Rahmen des vier Tage

währenden praktischen Teils der Lehrveranstaltung in Asparn – unter anderem einer konkreten theoretischen Fragestellung folgend – Mahlversuche mit prähistorischen Mühlen durchgeführt. 21 Studierende nahmen damals daran teil. Der Erfolg dieser Lehrveranstaltung zeigte sich nicht nur durch die anschließende Publikation dieser Mahlversuche (WINDL 1984b), sondern vor allem in der nachhaltigen Auswirkung einer seither jährlich stattfindenden Lehrveranstaltung „Experimentelle Archäologie“ am Institut für Ur- und Frühgeschichte in Wien. Große Bedeutung wurde stets einer detaillierten Dokumentation beigemessen. War anfangs noch relativ wenig einschlägige Literatur zu erhalten (z. B. COLES 1973), so hat sich dies in den letzten Jahrzehnten gewaltig verbessert.

Verf. Alexandra Krenn-Leeb erinnert sich: „Ich persönlich habe bereits an der zweiten Lehrveranstaltung 1983 mit weiteren 17 Kolleginnen und Kollegen teilgenommen und verfüge noch über Aufzeichnungen zu den damaligen Web-, Spinn-, Töpfer-, Keramikbrenn- und Eisenschmiedeeexperimenten. Beeindruckend fand ich seinerzeit die Leistung eines südamerikanischen Studienkollegen, der in 15 min einen feinst und regelmäßig gesponnenen Wollfaden von immerhin 19 m Länge erzeugt hatte.“ Bereits damals wurde vermittelt, dass nur Können und handwerkliches Know-how zu brauchbaren Erkenntnissen führen kann.

Die Lehrveranstaltung „Experimentelle Archäologie“ wurde seither von rund 80-90 % aller Studierenden der Ur- und Frühgeschichte in Wien im Verlauf ihres Studiums besucht. Herwig Friesinger und Falko Daim vom Institut für Ur- und Frühgeschichte unterstützten von Beginn an Studienarbeiten zur Experimentellen Archäologie bzw. solche mit anteiligen Versuchsanordnungen. H. Friesinger verwies selbst wiederholt bei Forschungsaufenthalten oder Exkursionen auf ethnologische Beispiele als Motor für nachfolgende Experimente (z. B. Töpferei und Keramikbrand, Fischerei und

Schlachtverhalten sowie Bestattungssitten in St. Lucia, West Indies). Das Selbstverständnis der Experimentellen Archäologie als etablierte Forschungsmethode wurde somit bereits in den 1980er-Jahren am Wiener Institut vermittelt und gelebt (FRIESINGER, VACHA 1987).

Im Jahr 1991 etablierte sich aus dem Kreis interessierter und hoch motivierter Studierender der Ur- und Frühgeschichte der Arbeitskreis Experimentelle Archäologie im Rahmen der Österreichischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (HERDITS, MESENSKY, RESCHREITER 1991). Die Arbeitskreise der ÖGUF repräsentieren Foren für Studierende zu spezifischen Themenfeldern und werden auch von diesen geleitet und mit Aktivitäten erfüllt. Die wissenschaftliche Gesellschaft der ÖGUF, die seit ihrer Gründung im Jahr 1950 am Institut für Ur- und Frühgeschichte beheimatet ist, sieht gerade hierin ihren Einsatz für eine nachhaltige Nachwuchsförderung bestätigt. F. Hampl war übrigens Gründungsmitglied und seinerzeit erster Vorsitzender der ÖGUF (EIBNER, URBAN 1995. KRENN-LEEB 2007; 2008).

Der AK Experimentelle Archäologie hat stets zu einem der aktivsten Arbeitskreise gezählt und konnte 2003 durch die Organisation der EXAR-Jahrestagung im Naturhistorischen Museum in Wien eine international viel beachtete Veranstaltung durchführen. Eine Sonderausgabe der Zeitschrift Archäologie Österreichs „Experimentelle Archäologie – einen Versuch ist es wert“ vermittelte bereits 2001 einem breiteren Publikum die intensive Forschung der zwischenzeitlich an mehreren, vor allem an österreichischen Institutionen etablierten Wiener Experimentellen Archäologinnen und Archäologen (GRÖMER, LÖCKER, MEHOFER 2001).

Die Lehrveranstaltung Experimentelle Archäologie erfuhr regelmäßig Innovationschübe durch eigenständig entwickelte Experimente und Aktivitäten aus dem Kreis der Studierenden. Ingrid Schierer bearbeitete schon Mitte der 1980er-Jahre im Rah-



Abb. 3: Asparn/Zaya: Die Textiltechnologie umfasste stets einen Schwerpunkt bei der Lehrveranstaltung Experimentelle Archäologie. Im Juli 1989 wurde mit Brettchenweberei experimentiert.



Abb. 4: Asparn/Zaya: Der Rennofen ist angestochen. Experimente zur Verhüttung von Kupfer und Eisen gehören zum Lehrstoff.

men einer Studienarbeit einen Webstuhlbefund aus Gars/Thunau und experimentierte im Rahmen der Lehrveranstaltung in Asparn von Beginn an mit Gewichtswebstuhl, Hüftwebgeräten sowie Brettchenweberei (SCHIERER 1987) (Abb. 3).

Hans Reschreiter und Natalie Tuzar-Mensky setzten sich intensiv mit Keramikproduktion auseinander (RESCHREITER 2001), Hannes Herdits, Daniel Kumpa, Mathias Mehofer und später auch Michael Konrad etablierten Kupferschmelz- und Kupferverarbeitungsexperimente mit spezifischen Fragestellungen und implementierten neue Dokumentationsmethoden (HERDITS 1993; 1995; 1997; 1998; 2000. HERDITS, SADIK, WINDL 1993. HERDITS, KEEN, STEINBERGER 1995. HOREJS, MEHOFER, PERNICKA 2010. MEHOFER, in Vorbereitung) (Abb. 4). Vielfach wurden Erkenntnisse aus Grabungsbefunden bereits im Zuge der Bearbeitung mittels Experimenten überprüft. Zumeist ergaben sich neue Fragestellungen, die bereits in der nächsten Kampagne mit einer gesonderten adaptierten Dokumentation erfasst werden konnten.

Wolfgang Lobisser und seine Mitarbeiter haben im Zuge von Freilichtprojekten verschiedener Zeitstellungen Architekturmodelle in unterschiedlichen Konstruktionstechniken errichtet (LOBISSER 1998; 2001; 2007. LOBISSER, STUPPNER 1998) (Abb. 5). Im Rahmen der Lehrveranstaltungen vermittelt er seine Fertigkeiten und Kenntnisse zu Materialien wie Holz, Knochen, Geweih und Horn (LOBISSER 1997). Von seiner einschlägigen Ausbildung und Erfahrung haben bislang sehr viele Studierende profitiert. Hannes Herdits, Daniel Kumpa, Mathias Mehofer und Erich Nau widmeten sich über viele Jahre der Eisenerzeugung und -verarbeitung (NAU u. a. 2008), deren Ergebnisse im archäometallurgischen Labor von VIAS Vienna Institute for Archaeological Science mittels naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden auch stets sogleich mit den ursprünglichen Befunden verglichen und in Beziehung gesetzt wurden (HERDITS 1997; 2000; BIETAK et al. 2007. HOREJS, MEHOFER, PERNICKA 2010). In den vergangenen Jahren ist das Spektrum durch Klaus Löcker auf Glas und Glasproduktion sowie durch Gabriela Ruß-Popa auch auf Ledergerberei erweitert worden (POPA 2001) (Abb. 6). Franz Pieler und Thomas Einwögerer beschäftigten sich mit steinzeitlicher Keramik- und Silextechnologie und Stefan Eichert mit Emailierungstechniken (PIELER, EINWÖGERER 2001. EICHERT, NAU 2011). Karina Grömer gab der Textiltechnologie einen neuen professionellen Aufschwung. Ihre Mitarbeit am EU-Projekt DressID ermöglichte eine umfassende wissenschaftliche Bearbeitung zahlreicher Textilreste, zu deren Herstellungstechniken bis hin zu sozioarchäologischen Aussagemöglichkeiten gerade die experimentell aufbereitete Fragestellung wertvolle Erkenntnisse geliefert hat (GRÖMER 2010). Doch nicht nur Praxis, Wissenschaft und Vermittlung fanden und finden in der experimentellen Archäologie besonderes Augenmerk. Gerade auch jede einem Experiment unabdingbar vorausgehende the-

oretische Fragestellung wurde hinsichtlich ihrer und jener das Experiment begleitenden Methodik analysiert und von Matthias Kucera strukturiert und systematisiert. Ein Kernsatz lautet beispielsweise: „Die Summe aus hartem und weichem Experiment und deren vollständige Beschreibung und Dokumentation gewährleistet Reproduzierbarkeit und somit die Effizienz eines Experiments“ (KUCERA 2004). Wir sind zuversichtlich, dass diese Denkansätze ihre adäquate Fortsetzung finden und die experimentelle Archäologie auch als theoretisches Forschungsfeld verankern. Das VIAS Vienna Institute for Archaeological Science – eine interdisziplinäre Forschungsplattform für Archäologie – unterstützte seit seinem Bestehen in enger Kooperation mit dem Institut für Ur- und Frühgeschichte und der ÖGUF ebenfalls experimentalarchäologische Vorhaben. Im Jahr 2002 wurde bei VIAS eine Arbeitsgruppe für Experimentelle Archäologie implementiert, die sich speziell mit der Konzeption und der Errichtung von archäologischen Freilichtmuseen beschäftigt hat. Unserer Ansicht nach hat die Errichtung von prähistorischen Hausmodellen im Maßstab 1:1 auf Grund der Komplexität der Fragestellungen nicht automatisch Experimentcharakter. Jedoch ist es im Zuge der Errichtungsarbeiten möglich, zu speziellen Fragestellungen des Aufbaus gezielt archäologische Experimente vorzunehmen, die sich auf bestimmte Teilbereiche und Einzelaspekte beziehen. Mittlerweile wurden von Mitgliedern dieser Arbeitsgruppe mehr als vierzig Einzelobjekte mit einer zeitlichen Streuung von der Jungsteinzeit bis ins Frühmittelalter aufgebaut. Möglich wurden diese wissenschaftlichen Studien zur Holzarchitektur durch Partnerschaften mit Museen oder ländlichen Gemeinden, die damit touristische Interessen verfolgen. Durch die Zusammenarbeit mit der Universität Wien haben die Auftraggeber die Garantie, dass die gezeigten Architekturmodelle nach dem letzten Stand der



Abb. 5: Schwarzenbach: Die von der experimentalarchäologischen Arbeitsgruppe des VIAS am Burgberg erbauten eisenzeitlichen Hausmodelle erbrachten weitere neue Erkenntnisse und Erfahrungen für die jungen Experimentalarchäologinnen und -archäologen. Derartige Architekturstudien bereichern wesentlich die Lehrveranstaltungsinhalte.



Abb. 6: Asparn/Zaya: Gabriela Ruß-Popa gibt ihr Wissen über Ledererzeugung im Zuge des praktischen Übungsteils der Lehrveranstaltung Experimentelle Archäologie der Universität Wien an Studierende weiter.

Forschung errichtet werden. Diese hohe Qualität in der Umsetzung mit wissenschaftlichem Hintergrund wird vom Museumsbesucher honoriert. Die Errichtungsarbeiten gaben und geben vielen Studierenden die Möglichkeit, sich im praktischen Umgang mit alten Werkzeugtypen zu üben und solcherart Baustellenerfahrung zu sammeln. Die Ergebnisse dieser Architekturstudien fließen in die Lehrveranstaltungsinhalte ein (LOBISSER 2007).

Am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien holte man sich schließlich auch internationale Forschungsmeinungen zur Experimentellen Archäologie ein. So wurde im Wintersemester 1998/1999 eine Gastvorlesung „Einführung in die Experimentelle Archäologie“ von Marianne Rasmussen abgehalten (Vorlesungsverzeichnis 1998/1999).

Als H. J. Windls, F. E. Barths, C. Eibners und H. Friesingers nachhaltige Verdienste können gewertet werden, eine aktive Beteiligung junger Kolleginnen und Kollegen nicht nur zuzulassen, sondern sie auch zu unterstützen, sie in intensiven Diskussionen zu bestärken und zu fördern.

Ab dem Sommersemester 2001 leitete schließlich H. Herdits gemeinsam mit H. Windl die Lehrveranstaltung Experimentelle Archäologie. Nach H. J. Windls Pensionierung wurde dann die Leitung von H. Herdits und M. Mehofer übernommen. Seit dem Wintersemester 2008 ist nun zusätzlich zu den Sommerlehrveranstaltungen eine Ringvorlesung „Grundlagen der Experimentalarchäologie“ in den Wintersemestern implementiert worden (Vorlesungsverzeichnis 2001; 2008/2009). M. Mehofer und W. Lobisser leiten diese interdisziplinär konzipierte Lehrveranstaltung zur Experimentellen Archäologie und Technikgeschichte, die im Rahmen des neuen Bachelor-Curriculums in der Studieneingangsphase abgehalten wird, wodurch die Teilnahme jetzt für alle Studierenden verpflichtend ist. Diese Lehrveranstaltung wird jährlich angeboten, während die be-

gleitende und ergänzende Übungspraxis künftig alle zwei Jahre Ende des Sommersemesters als Blocklehrveranstaltung in Asparn an der Zaya abgehalten wird. Sämtliche Lehrende bzw. Vortragende rekrutieren sich weiterhin aus dem Arbeitskreis Experimentelle Archäologie. Aktuell nehmen jährlich bis zu 60 Studierende der Fachdisziplinen Ur- und Frühgeschichte, Klassische Archäologie, Alte Geschichte, Ägyptologie, Keltologie, Judaistik, Geschichte, Anthropologie, Paläontologie, Europäische Ethnologie sowie Kultur- und Sozialanthropologie aus dem In- und Ausland an diesen Lehrveranstaltungen zur Experimentellen Archäologie teil und werden mit den theoretischen und praktischen Aspekten der Methode vertraut gemacht (Abb. 7). Ziel ist die Vermittlung der theoretischen Grundlagen (methodische Herangehensweise, Definition von Fragestellungen) wie auch der praktischen Aspekte dieser Forschungsmethode (handwerkliche Fähigkeiten, Handwerkspraktiken, technische Einrichtungen und Arbeitsvorgänge, Kenntnisse der Eigenschaften verschiedener Materialien etc.). Die Einbeziehung interdisziplinärer Forschungsmethoden wie auch naturwissenschaftlicher Analysemethoden stellt hierbei ein wichtiges Hilfsmittel dar. Mit den bislang über 30 einschlägigen Lehrveranstaltungen zur Experimentellen Archäologie hat das Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien als eines der ersten im deutschsprachigen Raum den hohen Stellenwert dieser Forschungsmethode erkannt und gewürdigt.

Spezielle Themenbereiche der Lehrveranstaltungen sind:

- Überblick über Forschungsgeschichte und Entwicklung der Experimentellen Archäologie
- Darstellung der Methoden experimentalarchäologischer Forschung
- Mögliche Anwendungsbereiche
- Die Demonstration praktischer Beispiele



Abb. 7: Asparn/Zaya: Studierende der Universität Wien mit den Produkten ihrer ersten eigenen Bronze-gussversuche im Juli 2010.

- Entwicklung von Fragestellungen und Herangehensweisen
- Rekonstruktion von Gegenständen, praktische Erprobung ihrer Funktion
- Entwicklung und Bau von Hausmodellen, Langzeitexperimente
- Materialgruppen: Keramik, Holz, Glas, Textil, Eisen, Stein etc.
- Verhüttungsexperimente
- Überblick über archäologisches Fundgut zu den Themenbereichen
- Möglichkeiten der Experimentellen Archäologie bei der Bearbeitung bestimmter Fragestellungen

In Bezug auf die theoretischen Grundlagen zur Methode geht die Wiener Gruppe weitgehend konform mit den Vorstellungen internationaler Kolleginnen und Kollegen (z. B. RICHTER 1991. VORLAUF 1991. FANSA 1996). Manche Ansätze wurden auch weiter entwickelt und ausgeführt (z. B. KUCERA 2004).

Im Folgenden werden einige wichtige Grundregeln kurz zusammengefasst: Die Vorgehensweise bei archäologischen Experimenten orientiert sich vor allem an den Naturwissenschaften, wobei für jedes Experiment eine ausformulierte Forschungsfrage als Ausgangspunkt dienen sollte, die sich meist aus der Interpretation einer aktuellen Ausgrabung, eines speziellen Fundes, aus einem historischen Text oder einer bildlichen Darstellung ergibt. Jedes Experiment hat einen klassischen Ablauf, der mit einem ausführlichen Studium der Forschungsgeschichte seinen Anfang nimmt. Bei der Vorbereitung werden auch Vergleiche aus Ethnologie und Ethno-Archäologie eingearbeitet. Sind alle zur Verfügung stehenden Informationsquellen ausgeschöpft, erfolgt die minutiöse Planung des Versuchs, der streng wissenschaftlich angelegt und genauestens dokumentiert wird,



Abb. 8: Asparn/Zaya: Schnitzarbeiten an kleinen Holzgefäßen. Im geblockten praktischen Teil der Lehrveranstaltung Experimentelle Archäologie haben Studierende die Möglichkeit, sich selbst mit Werkmaterialien und Werkzeugtypen vertraut zu machen.

um theoretische Annahmen durch praktische Arbeiten auf ihre Richtigkeit zu testen. Bei der Dokumentation setzt man auf moderne Techniken, Messinstrumente (etwa für Temperatur- oder Zeitabnahmen) und Video- oder digitale Aufnahmen genauso wie auf Photographien und schriftliche Aufzeichnungen. Es empfiehlt sich, jedes Experiment mindestens zweimal vorzunehmen, damit eine gewisse Regelmäßigkeit bei den Ergebnissen nachvollziehbar ist, wobei als Voraussetzung eine gewisse handwerkliche Beherrschung der Materie wesentlich ist (Abb. 8). Die so gewonnenen Ergebnisse werden analysiert und mit dem bisherigen Forschungsstand verglichen, der so entweder bestätigt wird oder bei neuen Erkenntnissen entsprechend kor-

rigiert werden muss. Neue Erkenntnisse führen zu neuen kulturhistorischen Ansätzen und in der Folge meist zu neuen Fragestellungen. Mittelpunkt der Experimentellen Archäologie ist immer der Mensch mit seinen Problemen, seinen Fähigkeiten und seinen Lösungsstrategien.

Grundsätzlich wollen wir unsere Studentenschaft auf die wissenschaftlichen Aussagemöglichkeiten der experimentalarchäologischen Methode aufmerksam machen. Im Zuge der Lehrveranstaltungen bemühen wir uns, die dafür notwendigen Grundlagen zu vermitteln, wobei Theorie und Praxis gleichermaßen ihren Niederschlag finden. Bei den Lehrveranstaltungen wirken aktuell bis zu zehn einschlägig spezialisierte Lektorinnen und Lektoren mit, die jeweils über ihr Fachgebiet berichten. Dadurch ist eine hohe Qualität der Lehrinhalte garantiert. Im Zuge des viertägigen praktischen Übungsteils haben die Studierenden die Möglichkeit, sich selbst mit den unterschiedlichen Werkstoffen, Technologien und Werkzeugen vertraut zu machen und auch selbst Hand anzulegen. Dabei entwickelt jeder einzelne ein kleines Experiment und versucht, dieses unter Anleitung und Hilfestellung selbst durchzuführen. Die praktischen Übungen finden nach wie vor im Freilichtteil des niederösterreichischen Museums für Ur- und Frühgeschichte in Asparn an der Zaya statt. In diesen vier Tagen gestalten wir vor Ort Werkstätten für Keramiktechnologie, für textile Techniken, für Verhüttung und Verarbeitung von Eisen und Kupfer, für Bronzeguss, für Holzbearbeitung, Knochen- und Geweihschnitzerei, für Glasproduktion sowie für Ledergewinnung und -verarbeitung. Zu jedem einzelnen Bereich gibt es vor Ort noch eine spezielle Einführung. Wir legen Wert darauf, dass jeder Studierende im Verlauf der vier Tage alle Stationen besucht. Darüber hinaus ist auch Raum für praktische Versuche aller Art, die von Seiten der Studierenden an uns herangetragen werden sowie für konstruktive persönliche Gespräche und Diskussionen.

Die Beschreibung, Klassifizierung und Typologisierung von archäologischen Fundgegenständen stellt die Basis für die Aufarbeitung von Befunden sowie für die Rekonstruktion von prähistorischen Lebenswirklichkeiten dar. Die Experimentelle Archäologie ermöglicht es, gezielte Fragestellungen zu Funden und Befunden zu klären und mit Hilfe von reproduzierbaren Versuchen und Experimenten neue Interpretationsmöglichkeiten vorzuschlagen. So kann die Fertigungs- oder Funktionsweise eines Fundobjektes untersucht und in der Folge nicht nur eine typologische, sondern auch eine technotypologische Ansprache und Einordnung eines Fundobjektes vorgenommen werden. Die Interpretation von Funden und Befunden sowie die daraus abgeleiteten Rekonstruktionsvorschläge stellen eine der zentralen Arbeitsweisen in der archäologischen Forschung dar. Die Anwendung der theoretischen und praktischen Grundlagen der Experimentellen Archäologie hilft dem/der Forschenden, archäologische Theorien und Hypothesen, die oft am Schreibtisch entstehen, kritisch auf ihre Richtigkeit zu hinterfragen und in der Praxis zu überprüfen. Die Kenntnis dieser Forschungsmethode, ihrer praktischen Anwendung sowie ihrer Aussagemöglichkeiten soll unseren jungen Archäologinnen und Archäologen auch helfen, archäologische Befunde künftig besser zu verstehen, Depositions- und Formationsprozesse im Boden vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen der Naturgesetze zu analysieren und zu beschreiben. Dadurch können Grabungs- und Forschungsergebnisse entscheidend präzisiert und verbessert werden. Die Einbindung von Methoden anderer Fachrichtungen als interdisziplinärer Forschungsansatz trägt dabei wesentlich zur Selbstreflexion über Arbeitsweise und Methodik in der Archäologie und Grabungstechnik bei. Letztlich dürfen wir nicht bei der Erforschung von Technologien und Prozessen stehen bleiben, sondern müssen versuchen, die dahinter stehenden

Menschen der Vergangenheit mit ihren Fertigkeiten, ihren Lebenswirklichkeiten und ihren Sorgen zu erfassen. „The (wo) man behind the artefact“ sollte im Mittelpunkt der Forschung stehen. Auch hierbei kann die Experimentalarchäologie einen adäquaten Beitrag leisten (Abb. 9).

Die Vermittlung von archäologischen Inhalten und Fragestellungen ist in den letzten Jahrzehnten immer wichtiger geworden, um dem wachsenden Interesse der Öffentlichkeit an Kultur, an historischer Forschung und an den neuesten Ergebnissen der Archäologie gerecht zu werden. Deutlich stärker eingefordert gehört hier allerdings eine Unterscheidung und Abgrenzung der Experimentalarchäologie von der Archäotechnik und von Reenactment-Vorführungen und -Angeboten gegenüber einer breiten Öffentlichkeit. Gerade letztere erheben nicht immer die erforderlichen Ansprüche hinsichtlich der Vermittlung von wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen einer Experimentalarchäologie. Helmut Windl hat hierzu jüngst erneut deutlich Stellung genommen (WINDL 2009).

Besonders die Erzeugnisse der Experimentellen Archäologie, die Dokumentationen der Versuchsreihen genauso wie die verwendeten Werkzeuge und die dabei entstandenen Produkte sind sehr gut geeignet, um archäologische Erkenntnisse zu kommunizieren. In vielen Freilichtanlagen und Museen werden von Museumspädagoginnen und -pädagogen bereits gemachte und erprobte Experimente nachvollzogen, deren Ergebnisse schon Eingang in die Wissenschaft gefunden haben, um so der Besucherin bzw. dem Besucher die Möglichkeit zu geben, sich selbst mit der Problematik auseinanderzusetzen. Auch die Vorführung von Dokumentationsfilmen von Experimenten ist sehr beliebt und in hohem Maße geeignet, archäologische Inhalte öffentlichkeitswirksam zu transportieren. Diese Animationsmaßnahmen sollte man nicht mit wahrhaftigen experimentellen Arbeiten verwechseln. Um der breiten

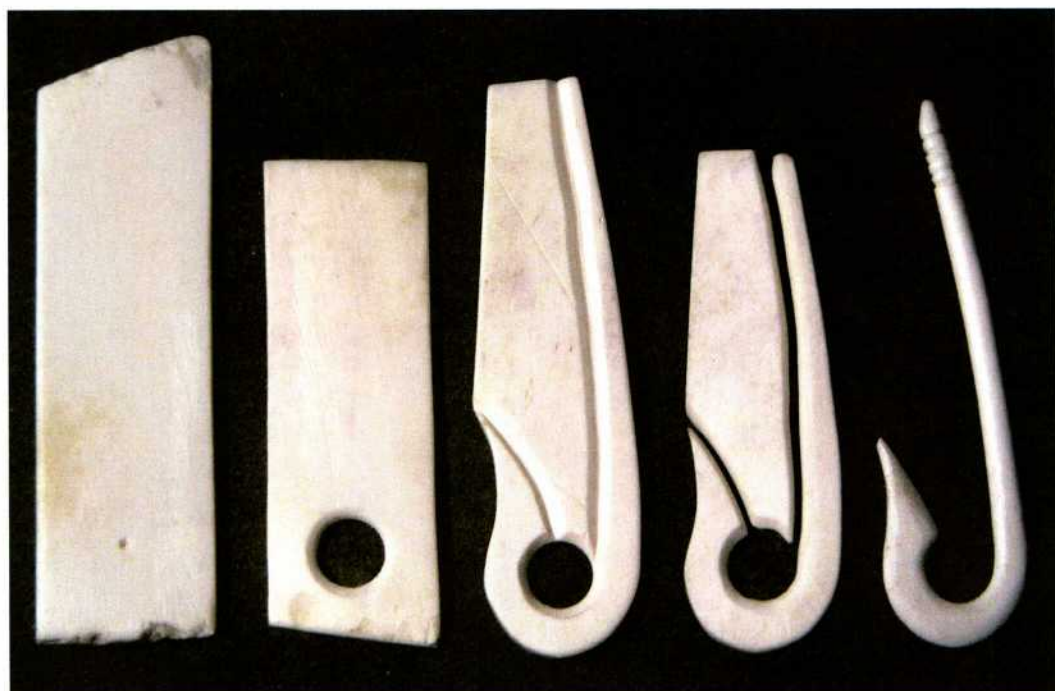


Abb. 9: Vom Knochenblättchen zum gebrauchsfertigen Angelhaken: Anhand von Demonstrationsobjekten mit unterschiedlichen Fertigungsstadien werden Produktionsabläufe und Fertigungstechniken vermittelt.

Öffentlichkeit Einblicke in unsere Arbeitsbereiche zu ermöglichen, geben viele Mitglieder unserer Arbeitsgruppe zu bestimmten Anlässen wie Ausstellungseröffnungen oder Museumsfesten, wie beispielsweise bei der NÖ Landesausstellung in Heldenberg 2005 oder im Rahmen der jährlichen zweitägigen Veranstaltungen „Archäologie am Berg“ in Hallstatt, Vorführungen ihrer handwerklichen Fähigkeiten und haben so in den letzten Jahren diesbezüglich viel Erfahrung sammeln können. Um dieses Wissen auch an unsere Studierenden weiterzugeben, wurde im Wintersemester 2009/2010 erstmals zusätzlich zu der von A. Krenn-Leeb seit 2001 angebotenen Lehrveranstaltung „Archäologie & Öffentlichkeitsarbeit“ die nun speziell fokussierte Lehrveranstaltung „Vermittlung von Ergebnissen der Experimentellen Archäologie“ abgehalten. Als Lektoren fungierten W. Lobisser und M. Mehofer. Die Lehrveran-

staltung wurde von etwa 35 Studierenden besucht und allgemein sehr gut aufgenommen (Vorlesungsverzeichnis 2009/2010) (Abb. 10).

Die anfänglich von einigen wenigen Personen forcierten experimentalarchäologischen Forschungen sind jedenfalls in Österreich auf einem äußerst fruchtbaren Boden weit gediehen. Durch die rege Kommunikation zwischen den archäologischen Institutionen haben sich Multiplikatorinnen und Multiplikatoren entwickeln und etablieren können, sodass allgemein Einklang herrscht, dass Experimentelle Archäologie eine ernst zu nehmende Forschungsmethode ist und gleichermaßen praktische und theoretische Methodiken in ihren Fragestellungen und deren Bearbeitung nachhaltig verknüpft. Deshalb ist sie bestens geeignet, den wissenschaftlichen Nachwuchs sorgfältig auf eine methodisch einwandfreie Vorgehensweise bei seinen Studien vorzubereiten, ein-



Abb. 10: Seit 2009 bietet die Universität Wien neben den Lehrveranstaltungen zur Experimentellen Archäologie auch eine Lehrveranstaltung zur Vermittlung von Ergebnissen der Experimentellen Archäologie an.

hergehend mit spannenden und eine breite Öffentlichkeit interessierenden Themen sowie einem gewissen Spaßfaktor aufgrund der kommunikativen Teamarbeit.

- 3 Zahlreiche persönliche Eindrücke und Erlebnisse vermittelte Helmut J. Windl der Verf. A. Krenn-Leeb in einem freundschaftlichen Gespräch am 07.09.2010 in St. Pölten, wofür ihm herzlich gedankt sei.

Anmerkungen

- 1 Moriz Hoernes (1852-1817) habilitierte sich 1892 mit „Die Urgeschichte des Menschen“ in Wien, wurde 1899 zum außerordentlichen Professor für „Prähistorische Archäologie“ ernannt und begründete den Lehrstuhl für Urgeschichte des Menschen an der Universität Wien.
- 2 Josef Szombathy (1853-1943) leitete ab 1882–1916 die anthropologisch-prähistorische Sammlung des k.k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Deren Bestände haben sich durch seine rege Ausgrabungstätigkeit enorm erweitert.

Summary

There is a long tradition for „Experimental Archaeology“ in Austria. The very beginning was already in the 19th century, when pioneers of this method tried to answer historical questions by running practical experiments. Experimental Archaeology became popular, when Franz Hampl built up an archaeological open air park in As-

parn an der Zaya in the late 1960ties, where a special area for Experimental Archaeology was included. In this museum Helmut J. Windl gave blocked lectures for Experimental Archaeology which were offered by the University of Vienna since 1982. So the Department of Prehistory and Historical Archaeology of the University of Vienna was one of the first in Europe that recognised the importance of this method.

A supplementary theoretical lecture concerning Experimental Archaeology has been started a few years ago. Currently these lectures are organized and held by members of the Working Group for Experimental Archaeology of the ÖGUF (Österreichische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte/Austrian Society of Pre- and Early History). Our aim is, to give a general idea about the theoretical and practical aspects of the method to our students. Our priorities are metallurgy, wood- and boneworking, ceramics, stoneworking, leather, textiles and glass. The lectures are visited by up to 60 national and international students each year. Since 2009 there is also an additional lecture for the mediation of results of Experimental Archaeology to a broader public.

Literatur

- ADLER, H. 1976: Ein germanisches Wirtschaftsgebäude aus der Römischen Kaiserzeit. *Fundberichte aus Österreich* 15, 1976, 9-17.
- BARTH, F. E. 1976: Abbauprüfungen im Salzbergwerk Hallstatt. *Der Anschnitt* 28/1, 1976, 25-29.
- BARTH, F. E. 1999: Das Ritschert, eine urzeitliche Reminiszenz. *Archäologie Österreichs* 10/2, 1999, 54-58.
- BARTH, F. E. 2001: Bronzezeitliche Fleischverarbeitung in Hallstatt. *Arheološki vestnik* 52, 2001, 139-142.
- BARTH, F. E. 2005: Es geht um die Bohne. Wieso ein prähistorischer Hofrat ein Kochbuch schreibt. *Archäologie Österreichs* 16/2, 2005, 48-50.
- BARTH, F. E., HELMREICH, F. 2004: *Das Bohnenkochbuch*. Wien 2004.
- BARTH, F. E., LOBISSER, W. 2003: Prosciutto aus dem Salzbergwerk. *Feinschmecker der Spätbronzezeit aus Hallstatt*. Plattform 11/12, 2002/2003, 128-133.
- BIETAK, M., MEHOFER, M., BÜHLER, B., KUCERA, M., LEUSCH, V., KASTOWSKY, K., PERNICKA, E., SALABERGER, D. 2007: Archäometallurgische Forschungen am VIAS. *Archäologie Österreichs* 18/1, 2007, 4-20.
- COLES, J. M. 1973: *Archaeology by Experiment*. London 1973.
- EIBNER, C. 2001: Verachtet mir die Meister nicht! Gedanken zum Experiment als Instrument zur Erforschung der Urzeit. In: K. Grömer, K. Löcker, M. Mehofer (Hrsg.): *Experimentelle Archäologie. Einen Versuch ist es wert*. *Archäologie Österreichs* 12/Sonderausgabe, 2001, 11-15.
- EIBNER, C., URBAN, O. H. 1995: Von der UAG zur ÖGUF. 45 Jahre Vereinsgeschichte. *Archäologie Österreichs* 6/1, 1995, 4-18.
- EICHERT, St., NAU, E. 2011: Experimente zu Eisenverhüttung, Buntmetallguss und Email des Frühmittelalters im Bajuwaren Hof Kirchheim. *Bajuwaren Hof Kirchheim. Projekt für lebendige Archäologie des Mittelalters*. *Jahresschrift* 2010 (2011, im Druck).
- FANSA, M. 1996: Experimentelle Archäologie in Deutschland. In: M. Fansa (Hrsg.), *Experimentelle Archäologie in Deutschland. Texte zur Wanderausstellung*. *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland*, Beiheft 13, Oldenburg 1996, 11-14.
- FRIESINGER, H., VACHA, B. 1987: *Die vielen Väter Österreichs. Römer – Germanen – Slawen: eine Spurensuche*. Wien 1987.
- GRÖMER, K. 2010: *Prähistorische Textilkunst in Mitteleuropa, Geschichte des Handwerkes und der Kleidung vor den Römern*. Veröffentlichungen der Prähistorischen Abteilung 4. Wien 2010.
- GRÖMER, K., LÖCKER, K., MEHOFER, M. 2001: *Experimentelle Archäologie. Einen Versuch ist es wert*. *Archäologie Österreichs* 12/Sonderausgabe, 2001.
- HAMPL, F. 1968: Paläoethnographie und das Museum für Urgeschichte in Asparn an der Zaya, NÖ. *Archaeologia Austriaca* 44, 1968, 34-48.

- HAMPL, F. 1970: Asparn/Zaya. Museum für Urgeschichte des Landes Niederösterreich. Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums N. F. 46, 1970.
- HAMPL, F. 1972: Probleme des spätpaläolithischen Zeltbaues. *Archaeologia Austriaca* 52, 1972, 65-92.
- HAMPL, F. 1976: Die bronzezeitliche Kupfergewinnung in Niederösterreich, Forschungsstand Ende 1974 und Aufgaben. Das Experiment in der Urgeschichte. *Archaeologia Austriaca Beiheft* 14, 1976, 58-67.
- HERDITS, H. 1993: Zum Beginn experimentalarchäologischer Untersuchungen einer bronzezeitlichen Kupferverhüttungsanlage in Mühlbach, Salzburg. *Archaeologia Austriaca* 77, 1993, 31-38.
- HERDITS, H. 1995: Experimente aus Österreich – Eine studentische Arbeitsgruppe am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien. Experimentelle Archäologie in Deutschland, Bilanz 1994. *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft* 8, 1995, 29-36.
- HERDITS, H. 1997: Experimentalarchäologische Untersuchungen zur bronzezeitlichen Verhüttung sulfidischer Kupfererze. Experimentelle Archäologie in Deutschland, Bilanz 1996. *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft* 18, 1997, 21-31.
- HERDITS, H. 1998: Technotypologische Betrachtungen und experimentalarchäologische Untersuchungen zu den frühmittelalterlichen Rennöfen von Unterpullendorf. *Burgenländische Heimatblätter* 60/2, 1998, 63-76.
- HERDITS, H. 2000: Schweißisen – seine Herstellung, Bearbeitung und Veredelung im archäologischen Experiment. In: H. Friesinger, K. Pieta, J. Rajtar (Hrsg.), Metallgewinnung und -verarbeitung in der Antike. *Archaeologica Slovaca Monographiae Communicationes* 3, Nitra 2000, 63ff.
- HERDITS, H., KEEN, J., STEINBERGER, M. 1995: Wie kommt das Zinn in die Bronze? Ein Beitrag zur experimentellen Archäologie. *Archäologie Österreichs* 6/1, 1995, 78-85.
- HERDITS, H., MESENSKY, N., RESCHREITER, J. 1991: Experimentelle Archäologie. *Archäologie Österreichs* 2/2, 1991, 57-60.
- HERDITS, H., SADIK, W., WINDL, H. 1993: Schmelzversuch mit einem rekonstruierten kaiserzeitlichen Rennofen aus der germanischen Siedlung von Zaingrub, Niederösterreich. In: A. Boonstra et al. (Hrsg.), *IJzersterk: experimenten iJzer winnen en smeden te Eindhoven*. Eindhoven 1993, 16-19.
- HOREJS, B., MEHOFER, M., PERNICKA, E. 2010: Metallhandwerker im frühen 3. Jt. v. Chr. – Neue Ergebnisse vom Çukuriçi Höyük. *Istanbulur Mitteilungen* 60, 2010 (im Druck).
- KOLIG, E. 1967: Verification by Double Translation. *Mitteilungen der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Ur- und Frühgeschichte* 18/5-6, 1967, 63-69.
- KRENN-LEEB, A. 2007: Archäologie Schweiz – Archäologie Österreichs: Getrennte Wege – Gemeinsame Ziele der ehemaligen Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte SGUF sowie der Österreichischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte ÖGUF. In: 100 Jahre Archäologie Schweiz. *Jahrbuch Archäologie Schweiz* 90, 2007, 53-62.
- KRENN-LEEB, A. 2008: Ein Meilenstein in der Ur- und Frühgeschichtsforschung in Österreich. Die Gründung der Urgeschichtlichen Arbeitsgemeinschaft UAG und ihr Weg zur Selbständigkeit: 1950-1958. *Archäologie Österreichs* 19/2, 2008, 4-19.
- KUCERA, M. 2004: Das Experiment in der Archäologie. Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2004, Heft 3, 7-13.
- LOBISSER, W. 1997: Versuche zum Bau von dreilagigen Beinkämmen. Experimentelle Archäologie in Deutschland, Bilanz 1996. *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft* 18, 1997, 67-85.
- LOBISSER, W. F. A. 1998: Die Rekonstruktion des linearbandkeramischen Brunnenschachts von Schletz. In: *Brunnen der Jungsteinzeit. Materialhefte zur Bodendenkmalpflege im Rheinland* 11, 1998, 177-192.
- LOBISSER, W. 2001: Zur Rekonstruktion eines spätbronzezeitlichen Blockwandbaus am Salzberg in Hallstatt. In: K. Grömer, K. Löcker, M. Mehofer (Hrsg.): Experimentelle Archäologie. Einen Versuch ist es wert. *Archäologie Österreichs* 12/Sonderausgabe, 2001, 61-75.
- LOBISSER, W. 2007: Reconstructing the Past. Rebuilt Iron Age house models at Schwar-

- zenbach-Burg. In: M. Kucera, W. Neubauer (Red.), VIAVIAS 1, Wien 2007, 50-60.
- LOBISSER, W., STUPPNER, A. 1998: Zur Rekonstruktion eines kaiserzeitlichen Wohnstallgebäudes in Elsarn im Straßertal. *Archäologie Österreichs* 9/1, 1998, 71-80.
- POPA, G. 2001: Leder- und Pergamentherstellung. In: K. Grömer, K. Löcker, M. Mehofer (Hrsg.): *Experimentelle Archäologie. Einen Versuch ist es wert. Archäologie Österreichs* 12/Sonderausgabe, 2001, 42-48.
- MEHOFFER, M. in Vorbereitung: *Experimentalarchäologische Untersuchungen zur frühbronzezeitlichen Kupferverarbeitung auf dem Çukuriçi Höyük/Westtürkei* (in Vorbereitung).
- NAU, E., MONGIATTI, A., REHREN, T. 2008: Experimentelle Verhüttung von Hüttenberger Erz. Experiment und naturwissenschaftliche Auswertung. In: B. Cech (Hrsg.), *Die Produktion von Ferrum Noricum am Hüttenberger Erzberg. Austria Antiqua* 2, Wien 2008, 272-289.
- PRESSLINGER, H., EIBNER, C. 1996: Experimentelle Schmelzversuche mit Kupfererzpellets in einem Schachtofen. Da schau her – Beiträge aus dem Kulturleben des Bezirkes Liezen 17/3, 1996, 10-14.
- RESCHREITER, J. 2001: Versuche zu urgeschichtlicher Keramik. In: K. Grömer, K. Löcker, M. Mehofer (Hrsg.): *Experimentelle Archäologie. Einen Versuch ist es wert. Archäologie Österreichs* 12/Sonderausgabe, 2001, 22-26.
- REYNOLDS, P. J. 1979: *Iron Age Farm. The Butser Experiment*. London 1979.
- RICHTER, P. B. 1991: Experimentelle Archäologie: Ziele, Methoden und Aussage-Möglichkeiten. In: M. Fansa (Hrsg.), *Experimentelle Archäologie in Deutschland, Bilanz 1991. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 6*. Oldenburg 1991, 19-49.
- SCHIERER, I. 1987: Ein Webstuhlbfund aus Gars-Thunau. Rekonstruktionsversuch und Funktionsanalyse. *Archaeologia Austriaca* 71, 1987, 29-88.
- VORLAUF, D. 1991: Die technologisch-typologische Methode. Anmerkungen zu Charakter und Aussagekraft der Experimentellen Archäologie im Hinblick auf Handwerk und Technik. In: M. Fansa (Hrsg.), *Experimentelle Archäologie in Deutschland, Bilanz 1991. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 6*. Oldenburg 1991, 83-90.
- VORLESUNGSVERZEICHNIS 1982: 700 315: Experimentelle Archäologie, Vorlesung mit praktischen Übungen im urgeschichtlichen Museum Asparn an der Zaya, 2 st., Mo (pünktl.) 9-10.30, n. Ü.: Institut für Ur- u. Frühgeschichte (Asparn/Zaya, Museum für Urgeschichte). VO. Lektor Helmut Windl.
- VORLESUNGSVERZEICHNIS 1998/1999: 701 237: VO Einführung in die Experimentelle Archäologie, 2 Stunden, n. Ü., Wird in Englisch gehalten! Blocklehrveranstaltung. Lektor Marianne Rasmussen.
- VORLESUNGSVERZEICHNIS 2001: 701 228: UE Experimentelle Archäologie, Institut für Ur- und Frühgeschichte, 2 Stunden, Prüfungsimmanente Lehrveranstaltung 7/1, 8/1; n. Ü., Museum f. Urgeschichte/Asparn an der Zaya; Blocklehrveranstaltung: Juli; Beschränkte Teilnehmerzahl, max 60. Lektoren Helmut Windl, Hannes Herdits.
- VORLESUNGSVERZEICHNIS 2008/2009: 060142: VO Experimentelle Archäologie. Studienprogrammleitung Ur- und Frühgeschichte, Ägyptologie und Judaistik. 1 Stunde(n), 2,0 ECTS credits. 7/1, 8/1. Lektoren Mathias Mehofer, Wolfgang Lobisser.
- VORLESUNGSVERZEICHNIS 2009/2010: 060141: VO Grundlagen der Experimentalarchäologie. Studienprogrammleitung Ur- und Frühgeschichte, Ägyptologie und Judaistik. 1 Stunde(n), 2,0 ECTS credits. 7/1, 8/1. Lektoren Mathias Mehofer, Wolfgang Lobisser.
- WILLVONSEDER, K. 1941: Die ehemalige Pfahlbaurekonstruktion am Attersee. *Volk und Vorzeit* 1-3, 1941, 49-58.
- WINDL, H. J. 1979: Die Rekonstruktion eines Töpferofens im Freilichtmuseum Asparn a. d. Zaya. *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum* 1, 1979, 47-51.
- WINDL, H. J. 1984a: Nachruf Hofrat Dr. Franz Hampl. 1915 bis 1980. *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum* 3, 1984, 9.

WINDL, H. J. 1984b: Mahlversuche mit urzeitlichen Mühlen im Museum für Urgeschichte in Asparn a. d. Zaya. Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 3, 1984, 143-150.

WINDL, H. J. 1991: Rekonstruktion urzeitlicher Architektur und ihre Vermittlung in Asparn an der Zaya. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 121, 1991, 155-157.

WINDL, H. 2001: Die Anfänge der Experimentellen Archäologie in Österreich. In: K. Grömer, K. Löcker, M. Mehofer (Hrsg.): Experimentelle Archäologie. Einen Versuch ist es wert. Archäologie Österreichs 12/Sonderausgabe, 2001, 4-6.

WINDL, H. 2009: Archäotechnik, Experimentaltarchäologie und Reenactment. In: Das Archäologie-Lexikon Sonipedia. Sonius 6, 2009, 4.

WURMBRAND, G. v. 1877: Beiträge zur Frage über Gewinnung des Eisens und Bearbeitung von Bronzen. Correspondenzblatt München 10, 1877, 152.

Abbildungsnachweis:

Abb. 1: T. Czegley, Wr. Neustadt. Abb. 2: K. Löcker/PA-NHM. Abb. 3: A. Krenn-Leeb/IUF Wien. Abb. 4-10: W. F. A. Lobisser/VIAS.

Anschriften der Verfasser

Ass.-Prof. Mag. Dr. Alexandra Krenn-Leeb
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Universität Wien
Franz-Klein-Gasse 1
A-1190 Wien
Email: Alexandra.Krenn-Leeb@univie.ac.at

Mag. Wolfgang F. A. Lobisser
VIAS – Vienna Institute for Archaeological Science
Interdisziplinäre Forschungsplattform
Archäologie
Universität Wien
Franz-Klein-Gasse 1
A-1190 Wien
Email: wolfgang.lobisser@univie.ac.at

Mag. Mathias Mehofer
VIAS – Vienna Institute for Archaeological Science
Interdisziplinäre Forschungsplattform
Archäologie
Universität Wien
Franz-Klein-Gasse 1
A-1190 Wien
Email: mathias.mehofer@univie.ac.at

Probieren geht über Studieren?

Seminare und Praktika in archäologischen Freilichtanlagen

Rosemarie Leineweber

In den 1990er-Jahren begann die Tournee der vom Museum für Natur und Mensch in Oldenburg unter Federführung von Prof. Dr. M. Fansa initiierten Ausstellung „Experimentelle Archäologie in Deutschland“. Wenngleich die Reaktion auf die Experimentelle Archäologie gerade bei der universitären Lehre als recht kontrovers bezeichnet werden kann, erhielten einige Experimentatoren bereits wenige Jahre später erste Anfragen von Universitäten zu entsprechenden Lehrveranstaltungen. Im Sommersemester 1996 erteilte auf Anregung von Prof. Dr. A. Leube vom Bereich Ur- und Frühgeschichte am Institut für Geschichtswissenschaften die Humboldt-Universität zu Berlin als erste in den neuen Bundesländern einen entsprechenden Lehrauftrag: Einführung in die Experimentelle Archäologie. Im Sommersemester 1998 folgte der zweite Teil dieser Einführungsveranstaltung.

Die einführenden Lehrveranstaltungen

Die in den Jahren von 1996 bis 1999 mit durchschnittlich 16 Studierenden generell recht ordentlich frequentierten Veranstaltungen ließen jedoch ziemlich schnell ein Defizit erkennen: die Experimentelle Archäologie verlangt nicht nur eine Kopplung von Theorie mit der Praxis, sie bedarf in Vorbereitung der Experimente auch der Aneignung einfacher Handfertigkeiten, die der heutigen Generation der Studierenden oft unbekannt sind.

Nach einigen theoretischen Themen¹ galt es, einen Standard für das archäologische Experiment zu entwickeln. Das in Abb. 1 wiedergegebene Schema fungierte als Eichlinie der einzelnen Schritte eines wissenschaftlichen Experimentes in der Archäologie. Stets von einem speziellen archäologischen Befund ausgehend, bedarf die Vorbereitungsphase sowohl der gründlichen, umfassenden Quellenforschung als auch der Vorversuche, dem sich das eigentliche Experiment und dessen Auswertung anschließt. Gerade die Vorversuche dienen dem Erwerb jener Fertigkeiten und der Erfahrungen, die Voraussetzung für das Experiment sind.

Referate führten zu einer intensiven Auseinandersetzung mit hand-, haus- und landwirtschaftlichen Bereichen², wenngleich vorerst nur in der Theorie. Jedoch erwarteten die Studierenden dieses Kurses zu recht auch Praktisches, wobei ihnen zu vermitteln war, dass der Fokus vorerst auf den Komplex Vorversuche zu richten sei (s. Pkt. 3 Abb. 1).

Praktika mit frei wählbaren Versuchsthemen

Studienbegleitende Praktika zur Experimentellen Archäologie in archäologischen Freilichtanlagen anzusiedeln, ermöglicht den Rückgriff auf dort vorhandenes know how und Equipment. Daher war in den Jahren 1996 und 1997 die „Langobardenwerkstatt Zethlingen“ (LEINWEBER 1996), Altmarkkreis Salzwedel (Sachsen-Anhalt), Veranstaltungsort für diese einwöchigen Praktika³, in denen die Studierenden selbst gewählte Aufgaben mit dem Erwerb von Fertigkeiten beim Ausüben bestimmter Tätigkeiten oder beim Erzeugen eines Produktes an der Realität prüften⁴. Die Mehrzahl der Sachthemen waren zuvor theoretisch durch die Studierenden in Referaten ausgearbeitet worden (LEINWEBER 2001a, 79-85). Ihre Vorversuche beschäf-

Archäologische Experimente

1. Archäologischer Fund/Befund

2. Quellen

- 2.1. Literaturstand Experimente
- 2.2. Kulturhistorischer Entwicklungsstand Zeitphase/Region
- 2.3. Bekanntes historisches Instrumentarium
- 2.4. Bilddarstellungen
- 2.5. Schriftquellen
- 2.6. Multimediale Quellen
- 2.7. Ethnoarchäologische Quellen
- 2.8. Erfahrung zum Handwerk/zur Technologie

3. Vorversuche

- 3.1. Handhabung, Erwerb der Handfertigkeit
- 3.2. Erzeugen des Instrumentariums

4. Versuch

- 4.1. Formulieren konkreter Fragestellung
- 4.2. Versuchsablauf
 - 4.2.1. Ausgangssituation
 - 4.2.2. Materialien
 - 4.2.3. Instrumentarium
 - 4.2.4. Technologie/Versuchsanordnung
- 4.3. Versuchprotokoll/Verlaufsprotokoll, Dokumentation
- 4.4. Versuchsergebnis

5. Auswertung

- 5.1. Analyse des Ergebnisses
- 5.2. Schlussfolgerungen

Abb. 1: Die Struktur eines wissenschaftlichen Experimentes in der Archäologie.



Abb. 2: Praktikum 1997: Bogenbau (links), Holzbearbeitung (Mitte) und Flachsspinnen.

tigten sich mit den Themen Beleuchtung, Bogenbau, Feuerbohren, Lehmverputz, Gerberei, Kochen, Seilherstellung, Silexbearbeitung, Teersiederei, Bau und Inbetriebnahme eines eingetieften multifunktionalen Brennofens, Herstellen einer neolithischen Tontrommel mit Bespannung sowie dem Anfertigen zweier mehrteiliger Holzverschlüsse für Türen kaiserzeitlicher 1:1-Hausmodelle (Abb. 2).

Lehrveranstaltungen zu speziellen Themen

Nachdem eine Basis geschaffen war und der Kreis der an der Thematik Interessierten in etwa konstant blieb, vertieften die Lehrveranstaltungen in den Folgejahren Spezialthemen.

Im Sommersemester 1998 fand ein Proseminar zu Grundlagen experimentellen Bauens am Beispiel der Eisen- und Römischen Kaiserzeit statt, an dessen Ende eine mehr-

tägige Exkursion in die Freilichtmuseen Groß Raden (Mecklenburg-Vorpommern), Hitzacker (Niedersachsen), Tilleda (Sachsen-Anhalt) und Westgreußen (Thüringen) sowie nach Düppel (Berlin) führte (LEINWEBER 2001b, 16 und Abb. 7, 8, 10).

Zwischenzeitlich war das Sachgebiet Experimentelle Archäologie von der Lango-bardenwerkstatt in Zethlingen in das damalige ZEAM (Zentrum für Experimentelle Archäologie und Museumspädagogik) des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (LDA) in Mansfeld, heute Ldkr. Südharz, verlagert worden, wo seit 1999 nun auch Seminarräume zur Verfügung standen (LEINWEBER 2002)⁵. Neben der seminaristischen Vermittlung zu einzelnen Sachthemen durch Fachwissenschaftler verschiedener Disziplinen⁶ waren nun vor Ort optimale Bedingungen für die gesamte Versuchsvorbereitung, Durchführung und Auswertung der Experimente gegeben (BODE et al. 2001, 142 ff., LEINWEBER 2002, 298 f.).

Parallel zu der Lehrveranstaltung „Experimentalarchäologische Studien zur Wirtschaft der Germanen während der vorrömischen Eisen- und römischen Kaiserzeit“ im Sommersemester 1999 an der Humboldt-Universität zu Berlin fanden als studentisches Praktikum zwei Experimente zur Eisengewinnung nach dem Rennverfahren (vgl. dazu LEINWEBER, LYCHATZ 1998) statt, die in Kooperation mit einem Archäometallurgen vorbereitet und durchgeführt wurden. Die Aufgaben der Praktikanten⁷ erstreckten sich von der Anlage der Röstgrube zur Aufbereitung des Erzes, das Erzrösten und das Köhlern über die Aufbereitung des Lehms, den Bau der Rennöfen und deren Betrieb mit handbetriebenen Blasebälgen bis hin zur Protokollierung aller Parameter und der Dokumentation der Abschnitte des Experimentes (Abb. 3). Nach Öffnen des Ofens konnten Eisenluppen von bis zu 3,5 kg entnommen werden.

Zeitgleich hatte eine Studentin der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg ein Praktikum für ein Experiment zum Nachweis von Kochsalz in Keramik im ZEAM angemeldet. Die im Rahmen einer Semesterarbeit laufenden Salzsiedeexperimente in handgefertigten Gefäßrepliken des Neolithikums dienten dem Vergleich von Kochgeschirr und Briquetage (Salzsiedekeramik) hinsichtlich der Anreicherung ihres Salzgehaltes (Abb. 4) nach unterschiedlicher Anzahl von Koch- bzw. Siedevorgängen mit Sole (aus der Region). Nach Auswertung der Briquetage und Kochkeramik in Laboren der EMPA, Zürich, ist der Nachweis der Salzanreicherung in Keramik nicht möglich. Die Unterscheidung nach Kochgeschirr und Briquetage gelingt weiterhin nur anhand der Form und der keramischen Struktur.



Abb. 3: Praktikum 1999: Rennfeuerversuche mit 2 Öfen; Pause an den Blasebälgen.



Abb. 4: Salzexperiment 1999: Gefäß als Briquetage mit Sole (Mitte) und Suppenkochtopf (dahinter).

Seminar Keramikbrand

Für das Jahr 2000 schrieb das LDA bundesweit ein studentisches Seminar mit Praktikum im ZEAM aus. Das erste Seminar zum Thema „Keramikbrennen“ hatte Brennverfahren und -anlagen zum Inhalt. Im Focus des Praktikums stand der Aufbau eines spätlatènezeitlichen zweikammerigen Töpferofens nach dem Befund von Ermlitz-Oberthau, nahe Merseburg im Saalekreis (FASCHAUER 1959), der in den anstehenden Lehm eingetieft wurde. Je nach Funktion der einzelnen Bauelemente waren diese aus Lehm mit unterschiedlicher Magerung anzufertigen: der Schürhals mit der Feuerbrücke, die Zunge, auf der die durchlochte Tenne aufliegt, und die darüber gewölbte Kuppel mit einer Öffnung zum Einsetzen und zum Entnehmen des Brenngutes (vgl. LEINWEBER 1995). Referate der Studieren-

den⁸ sowie das Protokollieren und Dokumentieren des Aufbaus im Rotationsprinzip gehörten zum Tagesprogramm. Zum Abschluss dieses und aller weiteren Seminare erhielt jeder eine Mappe mit den Kopien aller Protokolle. Auf Wunsch der Teilnehmenden des vorherigen Seminars folgte im Frühjahr 2001 ein weiteres Seminar zum Keramikbrand nach unterschiedlichen Brennverfahren und in verschiedenen Ofentypen. Dies geschah im Praxisteil mit fachlicher Unterstützung einer Keramikerin.

Die Inbetriebnahme des zweikammerigen Ofens führte bei mehrstündigen Temperaturen über 900°C zu klingend hart gebrannter Ware. Brennversuche zum Gruben- und zum offenen Feldbrand komplettierten das Praktikum, bei dem die Studierenden selbst geformte Keramik einsetzten (Abb. 5). Fehlbrände und Bruch blieben die Ausnahme.



Abb. 5: Keramikseminar 2001: Das Team hinter dem überdachten, eingetieften Brenn- ofen mit der gebrannten Keramikkollektion.

Scheiterhaufenseminar

Das Seminar des Jahres 2001 trug den Titel „Verbrennung auf dem Scheiterhaufen zur römischen Kaiserzeit“ und befasste sich anhand von Brandgrabbefunden mit der Behandlung des Toten und seiner Ausstattung von der Aufbahrung auf dem Scheiterhaufen bis zur Beisetzung. Daran schloss sich als Experiment die Kremation einer fiktiven Person der spätrömischen Kaiserzeit Mitteldeutschlands, ausgestattet mit materialgetreuen Repliken, an (LEINEWEBER 2003/2005). Die Lehrveranstaltung war als Teamwork aus Archäologie, Anthropologie, Archäobotanik, -zoologie und Experimenteller Archäologie angelegt. Neben dem Ausarbeiten von Referaten hatten die Studierenden⁹ u. a. die Aufgaben: Errichten des Scheiterhaufens, Erstellen des Beigabekatalogs, Ausstatten des Toten (Schweinekadaver) und Platzieren der Messdrähte, Dokumentation der Kremation, Ausgraben und Dokumentieren des abgebrannten Scheiterhaufens und die gesamte Protokollierung

des Versuchs im Rotationsprinzip (Abb. 6). Die praktische Vorbereitung des Versuchs zielte u. a. darauf ab, gemeinsam Schritte zu diskutieren und so Problemlösungen zu erarbeiten (beispielsweise beim Abfassen des Katalogs hinsichtlich Bezeichnung und Bemaßung, bei der Konstruktion des Scheiterhaufens oder bei der Positionierung auf der Verbrennungsplattform). Auch hier gab es am Ende des Seminars wieder eine Dokumentationsmappe des Experiments. Gerade diese aufgrund mehrerer Faktoren suboptimal verlaufene Kremation lieferte den archäologischen Brandgräbern vergleichbare Ergebnisse.

Kurse ohne Praktika

Weitere Lehrveranstaltungen schlossen sich bis zum Jahr 2004 an den Universitäten in Leipzig, Magdeburg und Berlin an und waren mit ca. 30 Studierenden überdurchschnittlich stark besucht. Offensichtlich war das Interesse an der Experimentaltarchäologie weiter angestiegen. Jedoch



Abb. 6: Scheiterhaufenseminar 2001: Problemdiskussion in Vorbereitung des Versuchs.

kamen diese Veranstaltungen über die Vermittlung von Grundlagen in einem Einführungskurs nicht hinaus, zumal nunmehr auf einen Praxisteil verzichtet werden musste, da das ZEAM hierfür nicht mehr zur Verfügung stand¹⁰.

Praktika als Selbstzweck?

Keinesfalls! Semester- und Magisterarbeiten bzw. deren Veröffentlichungen zeigen, welchen Anreiz die praktische Beschäftigung mit archäologischen Experimenten bietet. N. Künzler publizierte die Salzsiederversuche nach Auswertung der Briquetage und Kochkeramik im Labor (KÜNZLER 2000, 2001). Die Experimente der Keramikseminare wurden zum Gegenstand einer Semesterarbeit von K. Peschke (PESCHKE 2006). Als Thema ihrer Magisterarbeit wählte sie den Vergleich des archäologischen Befundes Rennofen einer konkreten Fundstelle mit dem Befund der im Experiment gefahrenen Öfen und erkannte nur bedingt Übereinstimmungen (PESCHKE 2007). O. Strutzberg stellte sich in seiner Magisterarbeit dem Vergleich experimenteller Hausmodelle nach Brandzerstörung mit als abgebrannt bezeichneten prähistorischen Hausbefunden (STRUTZBERG 2004). Neben allen Übereinstimmungen und Unterschieden wurde eine Abfolge bei Entstehung einer prähistorischen Brandruine erarbeitet, deren Stratigraphie im archäologischen Befund erkennbar ist. Rotlehm hat sich als besonders aussagefähige Quellengattung herausgestellt (STRUTZBERG 2006).

Diese Seminar- und Magisterarbeiten wie auch Resultate der während der Praktika ausgeführten Experimente flossen in wissenschaftliche Arbeiten ein und gaben Impulse für aktualisierte Befundinterpretationen (BECKER et al. 2006). In Rückkopplung auf den archäologischen Befund sind schlussendlich die bisherigen Aussagen zu bestätigen, zu relativieren oder sogar zu verwerfen (z. B. LEINWEBER 2007).

Fazit

Jedes der angebotenen Praktika war „ausgebucht“, was allein das Interesse an der Thematik widerspiegelt. Allen daran Teilnehmenden ist Kreativität und Engagement zu testieren; auch daran ist der Erfolg der Experimente zu messen. Die Studierenden zeigten damit außerdem, dass eine Lehrveranstaltung zur Experimentellen Archäologie nur mit praktischen (haptischen, akustischen, olfaktorischen ...) Erfahrungen erfolgreich ist.

Am effektivsten erwiesen sich m. E. mehrtägige Blockveranstaltungen in Freilichtanlagen bei interdisziplinärer Leitung, und zwar bestehend aus zeitlich überlappendem Seminar und Praktikum. Sie bündelten Logistik, Equipment und Fachkompetenz, ließen zugleich sowohl den Praktikanten als auch den Lehrenden durch Aufteilung der Aktivitäten einen gewissen Freiraum und gestatteten ein variables Zeitmanagement.

Experimentalarchäologische Seminare und Praktika in archäologischen Freilichtanlagen bieten die Chance zur Projektarbeit: im Team theoretisch wie praktisch problemorientiert und interdisziplinär zu arbeiten sowie Erfahrungen im Strukturieren von Prozessen zu erwerben.

Zurück zum Titel gilt als sicher, dass gerade im Falle der Experimentellen Archäologie das Studieren (die Vermittlung) ohne Probieren (Versuche) nur zu mäßigen Ergebnissen führt und allein der Kontext aus beiden als sinnvoll erscheint.

Summary

The tour of the exhibition 'Experimental Archaeology in Germany' initiated by the Museum für Natur und Mensch in Oldenburg started out in the 1990s. Although the reaction towards experimental archaeology especially from scholars is rather controversial some experimenters received first requests for relevant university courses a few years later.

Offering study related internships which focus on experimental archaeology in archaeological open-air facilities allows for the use of existing know how and equipment. Block courses, consisting of seminars and practical activity, held over several days in open-air facilities with interdisciplinary guidance have proven most effective.

Anmerkungen

- 1 Z. B. Forschungsgeschichte und –stand der Experimentellen Archäologie; das wissenschaftliche Experiment; Archäologische Rekonstruktionen; Wissenschaft und Kommerz: archäologische Experimente – Archäotechnik – Museumspädagogik – Demonstration – Event; Ziele, Inhalte und Profile Archäologischer Freilichtmuseen/Archäologieparks;
- 2 Z. B. Lehm als Baustoff; Erzeugung und Verarbeitung von Bronze und Eisen; Formen und Brennen von Keramik, Gewinnung und Verwendung von Salz; Brennen und Verwendung von Kalk; Herstellen und Verwenden von Teer; Horn, Knochen, Geweih; Glas; Leder, Haut, Fell; Rohstoffe und Techniken der Textilherstellung; Rekonstruktionen von Trachten; Anbau und Ernte; Zubereitung der Nahrung und deren Konservierung; Holzbearbeitung; Jagd- und Kampf-waffen; Verteidigungssysteme; Baumaterialien urgeschichtlicher Häuser und deren Nachbau; Fahrzeuge zu Lande; Rekonstruktion und Nutzung von Wasserfahrzeugen; Grabbau und Bestattungsart; Musik; Klebe- und Schmiermittel; Feuer; Licht und Beleuchtung; organisches Isolier- und Flechtmaterial; Medizin und Körperpflege, etc.
- 3 Von 1993-1997 führte das LDA in der dem Altmarkkreis Salzwedel unterstellten „Langobardenwerkstatt Zethlingen“ archäologische Experimente durch, verfügte daher über entsprechende Voraussetzungen und Equipment vor Ort.
- 4 Am Praktikum 1996 nahmen teil: M. Anton, Ch. Berkemeyer, S. Döbel, F. Elsweiler, M. Helmbrecht, K. Peschke, A. Ranisch, H. Reichelt, D. Siegel, S. Storch, A. Süß, G. Suhr und A. Wissing. 1997 beteiligten sich am Praktikum: M. Anton, Ch. Berkemeyer, F. Elsweiler, N. Fricke, B. Gebhardt, R. Huhn, K. Nagel, K. Peschke, D. Siegel, O. Strutzberg, A. Süß und L. Wendler.
- 5 Seit 1996 baute das LDA ein eigenes Experimentiergelände auf, in dem ab 1999 archäologische Experimente durchführbar wurden. Mit Übernahme anderer Aufgaben durch die Autorin innerhalb des LDA im Jahre 2002 endete auch deren Tätigkeit im ZEAM.

- 6 Rennfeuerexperimente: Archäometallurge Dr.-Ing. B. Lychatz, TU Bergakademie Freiberg; Keramikbrennen: Keramikerin P. Abel, Kassel; Verbrennung auf dem Scheiterhaufen: Archäologe Dr. M. Becker, Archäozoologe Dr. H.-J. Döhle, Archäobotanikerin Dr. M. Hellmund, Anthropologin Dr. R. Schafberg (alle LDA).
- 7 Am Eisenseminar beteiligten sich: F. Elsweiler, K. Peschke, O. Strutzberg, K. Ulrich und L. Wendler.
- 8 Das Keramikseminar 2000 besuchten P. Jung und N. Schücker (J.-Gutenberg-Universität Mainz), K. Peschke, K. Ulrich und A. Wunderlich (Humboldt-Universität zu Berlin) sowie T. Rasetzki (Freie Universität Berlin). 2001 kamen zum Folgeseminar P. Jung und N. Schücker (J.-Gutenberg-Universität Mainz), K. Peschke, K. Ulrich und L. Wendler (Humboldt-Universität zu Berlin) sowie T. Rasetzki (Freie Universität Berlin).
- 9 Am Scheiterhaufenseminar 2001 beteiligten sich die Studierenden N. Bodenstein (Universität Leipzig), S. Grabenhorst und S. Oehl (G.-August-Universität Göttingen), P. Jung und N. Schücker (J.-Gutenberg-Universität Mainz), Ch. Meyer (Universität Zürich), J. Scharfbier (Freie Universität Berlin) und K. Ulrich (Humboldt-Universität zu Berlin).
- 10 Nachdem das ZEAM 2002 in Freie Trägerschaft eines eingetragenen Vereins überführt wurde, ist es inzwischen in den Pool der Landesliegenschaften zurückgefließen. Nach Übertragung neuer Aufgaben im LDA sah sich die Autorin aus Kapazitätsgründen veranlasst, leider von der Übernahme weiterer Lehraufträge Abstand zu nehmen.

Literatur

- BECKER, M., DÖHLE, H.-J., HELLMUND, M., LEINEWEBER, R., SCHAFBERG, R. 2006: Nach dem großen Brand. Verbrennung auf dem Scheiterhaufen – ein interdisziplinärer Ansatz. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 86, 2005, 61-195.
- BODE, M., BRABANDT, J., LEINEWEBER, R. 2001: Tag der offenen Tür im Zentrum für Experimentelle Archäologie und Museumspädagogik in Mansfeld, Ldkr. Mansfelder Land. Archäologische Berichte aus Sachsen-Anhalt 1999/III, 2001, 141-146.
- FASSHAUER, P. 1959: Technologische Auswertung des Grabungsbefundes spätlatènezeitlicher keltischer Töpferöfen. Jahres-schrift Mitteldeutsche Vorgeschichte 43, 1959, 245-287.

- KÜNZLER, N. 2000: Gedanken zum Nachweis prähistorischer Salzgewinnung aus Sole. In: Experimentelle Archäologie in Deutschland, Bilanz 1999, Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 37, 2000, 41-47.
- KÜNZLER, N. 2001: Kann die chemische Bestimmung von Kochsalz in Keramik etwas zu ihrem Einsatzbereich aussagen? Ein Vorbericht zu laufenden Untersuchungen. Archäologische Berichte aus Sachsen-Anhalt 1999/II, 2001, 95-101.
- LEINWEBER, R. 1995: Brennversuche in nachgebauten Töpferöfen des 3. nachchristlichen Jahrhunderts. In: Experimentelle Archäologie, Bilanz 1994, Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 8, 1995, 187-192.
- LEINWEBER, R. 1996: „Langobardenwerkstatt Zethlingen“, eine historische Werkstatt mit Experimentiergelände im Altmarkkreis Salzwedel. Archäologisches Nachrichtenblatt 1, 1996, 230-232.
- LEINWEBER, R., LYCHATZ, B. 1998: Versuche im Rennofen – eine Bilanz. Jahresschrift mitteldeutsche Vorgeschichte 80, 1998, 263-304.
- LEINWEBER, R. 2001a: Experimente in Zethlingen. Archäologische Berichte Sachsen-Anhalt 1999/II, 2001, 53-94.
- LEINWEBER, R. 2001b: Experimentelle Archäologie in den neuen Bundesländern vor und nach der Wende. Zeitschrift Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte, Bd. 58, 2001, Heft 1, 11-20.
- LEINWEBER, R. 2002: Das „Zentrum für Experimentelle Archäologie und Museumspädagogik“ des Landesamtes für Archäologie Sachsen-Anhalt in Mansfeld, Ldkr. Mansfelder Land (Südharz). Archäologisches Nachrichtenblatt 7, 2002, 295-300.
- LEINWEBER, R. 2003: Brandneu. Verbrennung auf dem Scheiterhaufen – oder – Studie über branddeformierte Beigaben aus Brandgräbern der römischen Kaiserzeit Innergermaniens. In: Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2002, Heft 1, 2003, 159-171.
- Unveränderter Nachdruck in: Experimentelle Archäologie in Europa, Sonderband 1. Oldenburg 2005, 319-331.
- LEINWEBER, R. 2007: Neue Sicht auf alte Gräber. Brandbestattung und Gräberfeldanalyse. In: S. Burmeister, H. Derks, J. v. Richthofen (Hrsg.), zweiundvierzig. Festschrift f. M. Gebühr zum 65. Geburtstag, Studia honoraria 25. Rahden/Westf. 2007, 39-46.
- PESCHKE, K. 2006: Der Aufbau und das Brennverfahren eines spätlatènezeitlichen, eingetieften Keramikbrennofens nach archäologischem Befund in Gegenüberstellung zu anderen Brennverfahren. Ungedruckte Semesterarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin.
- PESCHKE, K. 2007: Der Vergleich originaler und experimentell hergestellter Rennöfen im Grabungsbefund aus Zethlingen, Sachsen-Anhalt. Ungedruckte Magisterarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin.
- STRUTZBERG, O. 2004: Analysen zu abgebrannten ur- und frühgeschichtlichen Hausbefunden und Hausmodellen der Experimentellen Archäologie. Ungedruckte Magisterarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin.
- STRUTZBERG, O. 2006: Ergebnisse der Untersuchungen abgebrannter Hausbauten der Experimentellen Archäologie. In: Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2005, Heft 4, 2006, 51-58.

Abbildungsnachweis

Abb. 1, 2, 4-6: R. Leineweber. Abb. 3: E. Hunold (LDA).

Anschrift der Verfasserin

Dr. Rosemarie Leineweber
Am Schafstall 2
D – 29410 Salzwedel
e-Mail: roleine@web.de

Das Seminar „Experimentelle Schiffsarchäologie – Historische Realität, Fiktion oder Freizeitvergnügen?“ an der Hum- boldt-Universität Berlin

Timm Weski

Obwohl Boots- und Schiffsarchäologie ein kaum etablierter Zweig der Archäologie ist, spielt der Nachbau von Wasserfahrzeugen eine große Rolle. Bereits 1861 wurde auf Anregung von Napoleon III die Rekonstruktion einer attischen Triere des 5. vorchristlichen Jahrhunderts in Auftrag gegeben und auf der Seine erprobt (LEHMANN 1982). 1892 wurde die Replik des wikingerzeitlichen Gokstad Schiffes gezimmert, die Viking, die 1893 anlässlich der Weltausstellung in Chicago von Bergen, Norwegen, aus erfolgreich den Atlantik überquerte (CHRISTENSEN 1986). Noch heute ist sie in einem Park in Chicago ausgestellt und dient als beliebtes Motiv für Hochzeitphotos. Aus Deutschland ist der Nachbau des Nydam Bootes aus dem Jahr 1934 zu nennen. Bei diesem Experiment ist der NS-ideologische Hintergrund eindeutig, da der Initiator, Carl Georg Röver, bereits in den 1920er-Jahren der NSDAP beitrug, seit 1928 als Gauleiter in Oldenburg firmierte und 1932 Ministerpräsident des Freistaates Oldenburg wurde. Auch die spätere Nutzung des Nachbaus auf dem Zwischenahner Meer durch die Marine HJ passt zu dem politischen Hintergrund (ANONYM 1999). Seit dem zweiten Weltkrieg sind von einer Vielzahl, besonders skandinavischen Schiffsfunden Nachbauten erstellt worden. Der Anlass für Experimente war sehr unterschiedlich und die wenigsten sind wissenschaftlich begleitet worden (CRUM-

LIN-PEDERSEN u. a. 1986. WESKI 1997). Deshalb hatten sich Anfang der 1990er-Jahre zunehmend Archäologen kritisch über Nachbauten geäußert und Kriterien als Grundlagen für wissenschaftliche Versuche formuliert. So stellte Sean McGrail 1991 die Frage, ob es sich bei Nachbauten um Repliken, Rekonstruktionen oder schwimmende Hypothesen handeln würde und nannte Merkmale für alle Kategorien (McGRAIL 1991). Diese These wurde von Christer Westerdahl mit „Die Trireme eine experimentelle Form“ und Peter Marsden „Replik gegen Rekonstruktion“ 1993 aufgegriffen und widersprüchlich diskutiert (WESTERDAHL 1993. MARSDEN 1993). In der gleichen Ausgabe dieser Zeitschrift hatte Damian Goodburn seine Überlegungen zu diesem Thema niedergelegt (GOODBURN 1993). Nur zwei Jahrgänge später legte ein Autorenteam, das sich wie das *who is who* der Schiffsarchäologie liest, einen Beitrag zu Prinzipien und Methoden der experimentellen Boots- und Schiffsarchäologie vor (COATES u. a. 1995). Der Altmeister der dänischen Schiffsarchäologie, Ole Crumlin-Pedersen, konnte oder wollte sich diesem Team nicht anschließen und publizierte seine eigenen Vorstellungen (CRUMLIN-PEDERSEN 1995). Mit diesen nicht einheitlichen Thesen ist eine Grundlage für die Beurteilung schiffsarchäologischer Experimente geschaffen worden, die allerdings bisher nicht im gewünschten Umfang in der Praxis berücksichtigt wurden (CRUMLIN-PEDERSEN u. a. 2006. McGRAIL 2010, 448).

Vom Wintersemester 1997 bis zum Sommersemester 2005 konnten in unregelmäßigen Abständen Übungen zum Thema Schiffsarchäologie an der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführt werden, in denen immer wieder Nachbauten von Wracks mitbehandelt wurden. Anlässlich eines Vortrages von Trixi Gülland auf dem Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology im Dezember 2000 in Venedig über die beiden Nachbauten



Abb. 1: Sternberger See. Bialy Kon unter Segeln.

des slawischen Wracks Ralswiek 2 und deren praktischer Erprobung (ENGLERT u. a. 1998. GÜLLAND 2003), entstand der Gedanke ein Seminar dem Thema experimenteller Boots- und Schiffsarchäologie zu widmen. Um das Thema auch durch Praxis zu erweitern, sollte die Lehrveranstaltung aus zwei Teilen bestehen, einmal aus einer mehrtägigen Fahrt auf einem Nachbau und zum anderen aus einer Übung, in der verschiedene Experimente vorgestellt und kritisch hinterfragt werden sollten. Dank des Entgegenkommens des Instituts für Ur- und Frühgeschichte an der Humboldt-Universität zu Berlin, besonders von Claudia Theune-Vogt, standen dem praktischen Teil keine Bedenken entgegen und auch die Bootsmiete konnte aus dem Exkursionsetat finanziert werden. Der Leiter des Landesmuseums für Archäologie Mecklenburg-Vorpommerns, Friedrich Lüth, war bereit die beiden damals im Freilichtmuseum Groß Raden beheimateten Ralswiek-Nachbauten Bialy Kon und Dziki Kon für eine Woche zur Verfügung zu stellen.

Im Sommer 2001 fand auf dem Sternberger See in Mecklenburg-Vorpommern der praktische Teil statt, wobei Trixi Gülland die Führung von Bialy Kon und Kai Zausch, der als Bootsbauer am Bau beider Fahrzeuge beteiligt gewesen war, die von Dziki Kon innehatte. Die Studierenden, von denen so gut wie keiner über Segel- oder Rudererfahrung verfügte, sollten die Handhabung historischer Wasserfahrzeuge erlernen. Deshalb wurden eine Woche lang täglich Fahrten auf dem Sternberger See unternommen. Die Windbedingungen reichten von Starkwind bis Flaute, daher bestand auch die Notwendigkeit zu ausgiebigen Ruderfahrten (Abb. 1 u. 2). Der praktische Teil wurde in Anlehnung an die Segelkurse am Wikingermuseum in Roskilde durch Erläuterungen zu Seemannschaft, Ausrüstung und Rekonstruktionen ergänzt. Zusätzlich war ein Formblatt zur Dokumentation der einzelnen Fahrten entwickelt worden (Abb. 4), das eigentlich von jeweils einem Studierenden pro Boot ausgefüllt werden sollte. Allerdings war dies tatsäch-



Abb. 2: Sternberger See. Dziki Kon unter Ruder.

lich nur eingeschränkt möglich, da Windmesser, Kompass und GPS-Gerät jeweils nur einmal vorhanden waren. Zumindest für eine Segelfahrt mit zahlreichen Kurswechseln konnte ein Protokoll mit allen gesegelten Kursen, Wendepunkten usw. erstellt werden. Für die Ruderfahrten wurden ebenfalls alle Teilnehmer benötigt, da die schweren Boote mit einer Tonne Ballast anders nicht zu bewegen waren. Das Fahrtprotokoll sollte von den Studierenden im Rahmen der Übung ausgewertet werden, in dem die gefahrenen Kurse mittels der GPS-Positionen, die bei den Wenden oder Halsen genommen worden waren, auf einer Karte eingetragen werden sollten. Es zeigte sich aber, dass ohne ausführliche Anleitung die Studierenden mit Gauß-Krüger-Koordinaten nichts anfangen konnten und keiner die Kurse einzeichnen konnte. Deshalb war die wissenschaftliche Begleitung des praktischen Teils mangelhaft. Trotz dieser Einschränkungen wurden von allen Teilnehmern die Fahrten als sehr informativ und anregend empfunden.

Für die Übung sollten nicht nur einzelne Projekte vorgestellt, sondern sie sollten auch auf ihre wissenschaftlichen Ergebnisse hin untersucht werden; verkürzt ausgedrückt: akademische Studie oder Abenteuerurlaub. Als Grundlage hierfür diente ein Fragenkatalog:

Warum wurde ein experimenteller Versuch durchgeführt?

1) Eine nur mythenhaft überlieferte Reise, ohne archäologischen Beleg soll nachgefahren werden, um den Beweis der Durchführbarkeit zu erbringen, z. B. die Reisen von Jason, Hl. Brendan oder Hsu Fu. Dazu: Wie zuverlässig ist die historische Überlieferung? Gibt es Anhaltspunkte für den verwendeten Schiffstyp? Hat man versucht den einmal gewählten Fahrzeugtyp so authentisch wie möglich nachzubauen? Wenn ja, auf welcher Grundlage, archäologische Funde, bildliche Darstellungen, ethnologische Beispiele etc.?



Abb. 3: Sternberger See. Dokumentation des gesegelten Kurses mittels eines Handpeilkompass.

2) Die Verbreitung bestimmter archäologischer Fundgruppen lässt einen Kontakt über das Meer denkbar erscheinen, z. B. *Kon Tiki, Ra, Abora 3*.

Dazu: Ist die archäologische Fragestellung überhaupt relevant? Warum wurde der Fahrzeugtyp gewählt? Gibt es überhaupt Belege, dass solche Wasserfahrzeuge, z. B. Flöße, je zu ozeanischen Fahrten verwendet wurden?

3) Es liegen einige historische Quellen vor, die aber nur ein unklares Bild ergeben, z. B. die attische Triere.

Dazu: Wie zuverlässig sind die Quellen? Stammen sie alle aus der gleichen Zeit und Kultur oder sind sie aus verschiedenen Epochen zusammengefügt?

4) Eine Reise ist historisch belegt, jedoch sind die Fakten zu gering, z. B. Columbus (*Santa Maria* und *Nina*), erste Siedler in Virginia (Jamestown), Pilgrim Fathers (*Mayflower*) oder wikingerzeitliche Reisen auf russischen Flüssen.

Dazu: Was sagt uns die historische Überlieferung? Warum ist es notwendig die Fahrt nachzuvollziehen?

5) Es liegt ein konkreter archäologischer Fund vor, der getestet werden soll, z. B. Hjortspring Boot, Skuldelev, Bremer Kogge. Dazu: Wie gut ist das Wasserfahrzeug erhalten? Wie viel musste ergänzt werden (gilt auch für das Rigg)? Worauf beruhen die Ergänzungen? Stammen sie aus der gleichen Epoche? Wurde der Rumpf so authentisch wie möglich nachgebaut (gilt auch für Werkzeuge oder andere Hilfsmittel, wie Mallen)? Wurden Testfahrten unter „Laborbedingungen“ oder realistisch durchgeführt?

Für alle Themen:

- Was sollte mit dem Versuch nachgewiesen werden?
- Welche Rolle spielten dabei wissenschaftliche Fragestellungen?
- Wurden bei der Planung mehrere Alternativen in Erwägung gezogen? Wurde

Protokollant(en):
 Name des Bootes:
 Datum: Uhrzeit Beginn: Ende:
 Wind Richtung: Stärke Durchschnitt: Maximum:
 Kompaßkurs:
 Relativer Kurs zum Wind: hoch ☐ voll ☐ halb ☐ raumschots ☐ achterlich ☐
 Koordinaten Beginn: Landmarknr.:
 Koordinaten Ende: Landmarknr.:
 Tatsächlicher Kurs:
 Geschwindigkeit laut GPS:

Protokollant(en):
 Name des Bootes:
 Datum: Uhrzeit Beginn: Ende:
 Wind Richtung: Stärke Durchschnitt: Maximum:
 Kompaßkurs:
 Relativer Kurs zum Wind: gegen ☐ hoch ☐ voll ☐ halb ☐ raumschots ☐ achterlich ☐
 Koordinaten Beginn: Landmarknr.:
 Anzahl der Riemenpaare:
 Anzahl der Zwischenstops:
 Koordinaten Beginn: Landmarknr.:
 Koordinaten Ende: Landmarknr.:
 Geschwindigkeit laut GPS:

Abb. 4: Musterblatt für Fahrtenprotokoll.

- ein Symposium zu diesem Thema abgehalten? Wurde begründet, warum eine Lösung als die passendste gewählt wurde?
- Bei der Verwendung von ethnologischen Parallelen: wurden diese vorher intensiv erforscht, oder wurde nur der Forschungsstand benutzt?
- Bestand die Mannschaft aus entsprechend ausgebildeten Spezialisten?
- Wie seetüchtig war das Fahrzeug?
- Welche Segel- oder Ruderleistungen konnten erreicht werden?
- Wurde die Reise erfolgreich beendet?
- Welche Mängel traten während der Fahrt auf?
- Wurde die Fahrt so authentisch wie möglich durchgeführt (schließt Navigation, Kleidung, Ernährung usw. mit ein)?

- Wurden über die Erfahrungen Berichte verfasst?
- Wurde ein Versuch, u. U. sogar der Bau eines neuen Schiffes, mehrfach durchgeführt, um Fehler früherer Rekonstruktionen zu vermeiden?
- Hat ein Misserfolg, besonders bei der Wahl des Wasserfahrzeugs dazu geführt, dass dieses Transportmittel als ungeeignet für Langreisen angesehen wurde, oder nutzten andere Projekte vergleichbare Transportmittel?
- Was passierte mit dem Wasserfahrzeug nach Beendigung des Versuchs?

Es würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen alle Antworten auf diese Fragen ausführlich vorzustellen. Es lässt sich aber zusammenfassen: das Ergebnis ist eher negativ, obwohl alle Beispiele von den

Verantwortlichen als ernstzunehmendes Experiment bezeichnet wurden und oft auch so in die Literatur eingegangen sind. Wenn die Grundlagen für Konstruktion des Wasserfahrzeugs überhaupt ausführlich dargelegt wurden, sind nie Alternativen zu bestimmten Problemen aufgeführt und begründet worden, warum diese verworfen wurden. Ebenso werden Detaillösungen von anderen Versuchen übernommen, ohne diese erneut zu hinterfragen. Der Bau der Fahrzeuge wird in der Regel ausführlich dargestellt. Die Berichte über die Fahrten sind eher persönliche Erlebnisberichte, in denen oft die persönliche Reflexion des Erlebten im Vordergrund steht („Ich fühle mich wie ein Seemann des Entdeckungszeitalters“, „Der Nachbau hat sich so tapfer im schweren Seegang gehalten“ usw.), als wissenschaftliche Publikationen. Oft wird auch nur eine Fahrt dokumentiert und die darauffolgenden nicht mehr. Die Projekte werden fast immer sehr positiv dargestellt und Änderungsvorschläge bzw. Empfehlungen für zukünftige Experimente werden nicht formuliert.

In einem Vortrag, der 2003 auf dem Tenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology in Roskilde gehalten wurde und in den die Ergebnisse des Berliner Seminars einfließen, wurde als Ergebnis Seereisen mit authentisch rekonstruierten Nachbauten hauptsächlich als „Adventure and Fun“ bezeichnet (WESKI 2006, 67). Nach den Berichten über die Fahrt von Sea Stallion, dem Nachbau von Skuldelev II 2007/08 von Dänemark nach Irland und wieder zurück, muss diese Einschätzung etwas revidiert werden: es ist nicht nur „Adventure and Fun“, sondern auch noch „Positive Public Relation“.

Summary

Replicas of vessels and their practical testing play an important part in boat and ship archaeology at the Humboldt-University.

In 2001 a whole seminar was devoted to this issue. The first part consisted of a one week practical course at the Sternberger See. There rowing and sailing in the two replicas of the Slavonic Ralswiek wrecks were taught to the students. But also the documentation methods for such trials were included. In the second part the students gave papers on certain experimental cruises. These included replicas of Viking age vessels or Classical wrecks, like Kyrenia. Other trials were conducted to proof the reality of fabulous stories, like that of St. Brendan. In other cases the reconstruction of historical known vessels was tried like the *Mayflower* of the Pilgrim Fathers. Finally there are totally hypothetical cruises like that of *Kon Tiki*. The students should not only describe these experiments, but also had to evaluate them according to a check list.

Literatur

- Anonym (H. P. Rasmussen) 1999: Stedingsehe. Selskabet for Nydamforskning. Sønderborg 1999.
- CHRISTENSEN, A. E. 1986: „Viking“, a Gokstad Ship Replica from 1893. In: O. Crumlin-Pedersen, M. Vinner (Hrsg.), *Sailing into the Past. Proceedings of the International Seminar on Replicas of Ancient and Medieval Vessels, Roskilde, 1984*. Roskilde 1986, 68-77.
- COATES, J., MCGRAIL, S., BROWN, D., GIFFORD E., GRAINGE, G., GREENHILL, B., MARSDEN, P., RANKOV, B., TIPPING C., WRIGHT E. 1995: *Experimental Boat and Ship Archaeology: Principles and Methods*. *International Journal of Nautical Archaeology* 24, 1995, 293-301.
- CRUMLIN-PEDERSEN, O. 1995: *Experimental archaeology and ships – bridging the arts and the sciences*. *International Journal of Nautical Archaeology* 24, 1995, 303-306.
- CRUMLIN-PEDERSEN, O., VINNER, M. (Hrsg.) 1986: *Sailing into the Past. Proceedings of the International Seminar on Replicas of Ancient and Medieval Vessels, Roskilde 1984*. Roskilde 1986.

- CRUMLIN-PEDERSEN, O., MCGRAIL, S. 2006: Some Principles for the Reconstruction of Ancient Boat Structures. *International Journal of Nautical Archaeology* 35, 2006, 53-57.
- ENGLERT, A., INDRUSZEWSKI, G., JENSEN, H., GÜLLAND, T. 1998: Bialy Kons Jungferreise nach Wollin – Ein marinearchäologisches Experiment mit dem Nachbau des slawischen Bootsfundes Ralswiek 2. Jahrb. Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern 46, 1998, 171-200.
- GOODBURN, D. M. 1993: Some further thoughts on reconstructions, replicas and simulations of ancient boats and ships. *International Journal of Nautical Archaeology* 22, 1993, 199-203.
- GÜLLAND, T. 2003: Slavonic Boat Reconstructions in the Open Air Museum Groß Raden. In: C. Beltrame (Hrsg.), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Venice 2000*. Oxford 2003, 357-362.
- LEHMANN, L. Th. 1982: A trireme's tragedy. *International Journal of Nautical Archaeology* 11, 1982, 145-151.
- MARSDEN, P. 1993: Replica versus reconstruction. *International Journal of Nautical Archaeology* 22, 1993, 206-207.
- MCGRAIL, S. 1991: Replicas, reconstruction and floating hypotheses. *International Journal of Nautical Archaeology* 21, 1991, 353-355.
- MCGRAIL, S. 2010: Rez. zu: A. B. Zeev, Y. Kahanov, J. Tresman, M. Artzy, *The Ma'agan Mikhael Ship. Volume 3: a reconstruction of the hull*. (Haifa 2009). *International Journal of Nautical Archaeology* 39, 2010, 446-448.
- WESKI, T. 1997: Ausgewählte Beispiele der experimentellem Boots- und Schiffsarchäologie. *DEGUWA Rundbrief* 12, 7, 1997, 38-49.
- WESKI, T. 2006: The Value of Experimental Archaeology for Reconstructing Ancient Seafaring. In: L. Blue, F. Hocker, A. Englert (Hrsg.), *Connected by the Sea. Proceedings of the 10th Symposium on Boats and Ship Archaeology Roskilde*. Oxford 2006, 63-67.
- WESTERDAHL, C. 1993: The trireme – an experimental form? *International Journal of Nautical Archaeology* 22, 1993, 205-206.

Abbildungsnachweis:

Alle Abb.: Verfasser.

Anschrift des Verfassers

Timm Weski
 Bayerisches Landesamt für Denkmal-
 pflege
 Hofgraben 4
 D – 80539 München
 E-Mail: Timm.Weski@blfd.bayern.de

Die Kinder-Uni Tübingen und das Experiment

Gunter Schöbel

Historie des Ansatzes und Projektentwicklung

In Tübingen hat die Experimentelle Archäologie und die darstellende Urgeschichtsforschung in ihren verschiedenen Äußerungsformen eine lange Tradition. Schon bei der Gründung des Institutes 1921 wird dem Experiment mit der Zielrichtung auf Studierende und Bevölkerung durch fachgerecht hergestellte Repliken Raum gegeben und der Versuch als naturwissenschaftliches Element zur archäologischen Interpretation eingesetzt (SCHÖBEL 2011). Hausmodelle im Maßstab 1:10 oder 1:1 wurden für den Schulunterricht, Museen sowie auch als wissenschaftliche Interpretationshilfe befundgetreu nach Ausgrabungen gefertigt (Abb. 1). Ergänzungen früher Menschen-schädel, Versuche zur Herstellung von Metallwerkzeugen, Textilien, Knochen- und Geweihartefakten sind in Tübingen wie auch an anderen Universitäten und in Forschungsmuseen wie in Halle oder Mainz aus den Sammlungen heraus belegt. Dies schließt auch Versuche zur Holztechnologie oder den Nachbau und die Erprobung von Bögen, Einbäumen oder Wagen schon im frühen 20. Jh. mit ein. Repliken, Rekonstruktionen und auch Re-enactment nach moderner Begriffsdefinition lassen sich für pädagogische Aufgaben nachweisen. Aus heutiger Sicht fehlt diesen wissenschaftsgeschichtlich frühen Versuchen zur Wiederherstellung von alten Gegenständen, derer sich auch die Lehrmittelverlage und ihre Werkstätten annahmen, oft die Labordokumentation, die ein Nachvollziehen



Abb. 1: Modellwerkstatt Tübingen, Urgeschichtliches Forschungsinstitut 1925.

des Prozesses und der dabei gewonnenen Ergebnisse heute noch sicher stellen kann. Diese Kritik trifft aber auch für Experimente von heute zu, die erkenntnistheoretisch nur eine Replik und das Erlebnis „Hurra es funktioniert und es sieht dazu noch fast so aus wie das Original“ in den Vordergrund stellen und dabei weniger die quellenkritischen Aspekte, den Prozess, die Wiederholbarkeit und den Kontext hinterfragen. Andersherum gibt es aber auch Rekonstruktionsversuche aus den Zwanziger Jahren unter anderem im Hausbau oder bei den Schiffsbauexperimenten, die heute noch große Bedeutung besitzen und berücksichtigungswert sind (Abb. 2). Dies war ein wichtiges Ergebnis des Seminars im Vorfeld der Veranstaltung, welches mit 21 Studierenden aus 27 Vorschlägen zwölf ausgewählte Themen bearbeitete, von denen fünf am Ende als vermittlungstauglich für den Kinder-Uni-Forschertag ausgewählt werden konnten. Die Grundlage der einsetzbaren Themenkreise für die Kinder-Uni bildete eine Analyse der in den „Bilanzen Oldenburg“ 1990-2008 enthaltenen Beiträge zur Experimentellen Archäologie in Deutschland und Europa und deren weiterführende Besprechung. Als Spielorte zur Darstellung der Methode und ihrer Ergebnisse standen uns ein Hörsaal und der Burggraben des Schlosses Hohentübingen



Abb. 2: Das Experimentalhaus im „Wilden Ried“ bei Bad Buchau 1919.

zur Verfügung. Finanzielle Mittel waren nur in geringem Umfang vorhanden, dafür ein hohes Maß an Engagement aller Beteiligten. Personelle, finanzielle und materielle Unterstützung kam vom Institut für Ur- und Frühgeschichte Tübingen, der Re-enactment Gruppe Ask - Alamannen, dem Pfahlbaumuseum Unteruhldingen und den Kolleginnen und Kollegen der Experimentalarchäologie, denen an dieser Stelle herzlich gedankt werden soll.

Die Entwicklung der Kinder-Universitäten

Die erste Kinder-Uni fand 2002 in Tübingen statt. Das Echo bei den Kindern und in den Medien war gewaltig. Schon 900 Kinder besuchten am 11. Juni 2002 die zweite

Veranstaltung der vom Schwäbischen Tagblatt und der Universität organisierten Reihe im Audimax, über die alle überregionalen Medien von FAZ über Die Zeit bis Spiegel berichteten. Themen wie „Warum darf man Menschen nicht klonen“ zogen 2003 schon mehr als 1000 Kinder in die Hörsäle. Es gab Vorläufer in Münster, wo zwischen 1992 und 1996 einmal im Semester eine „Vorlesung für Kinder“ angeboten wurde. Die „junge Uni“ Innsbruck organisierte schon im September 2001 anlässlich der 10-jährigen Auffindung von „Ötzi“ eine große Veranstaltung für Kinder und Jugendliche. Die größte Kinder-Uni ist seit 2003 Wien mit 3500 teilnehmenden Kindern und 380 Lehrveranstaltungen innerhalb von 2 Wochen in den Sommermonaten. Die Kinder-Uni Tübingen erhielt 2003 den PR

Die Kinder-Uni

- Vorlesungsorte
- Vorlesungen im SS 2010 in Deutschland ...



Abb. 3: Die Vorlesungsorte der Kinderuniversität 2010.

Fuchs, die Auszeichnung des Vereins „Pro Wissenschaft“ für die kreativste PR-Aktion einer deutschen Hochschule. Begleitforschungsstudien sind entstanden und bewerten die Veranstaltungen durchweg positiv. 2004 erhält die Kinder-Uni Zürich den mit 100 000 Franken dotierten Sozial- und Kulturpreis des Zürcher Frauenvereins. 2004 findet ein erstes bundesweites Kinder-Uni-Koordinierungstreffen in Hamburg statt. 2005 erhält Tübingen den Descartes-Preis, die höchste Auszeichnung für wissenschaftliche Projekte der Europäischen Union. Neue Veranstaltungsorte von Augsburg über Pforzheim, Saarbrücken, Düsseldorf, Leipzig bis Frankfurt/Oder und Flensburg entstehen und stärken das Angebot in der Fläche. Eine Karte der Kinder-Uni-Vorlesungen (Abb. 3) für Deutschland im SS 2010 illustriert die Anzahl der Standorte (www.die-kinder-uni.de). Es wird deut-

lich, dass heute nicht mehr überall noch regelmäßig Veranstaltungen angeboten werden. Dies betrifft vor allem die kleineren Universitäten und Fachhochschulen. Weltweit <http://eucu.net/cu> sind in zahlreichen Ländern Initiativen erfasst, wobei seit etwa 2005 – und dies trifft auch für unseren Raum zu – die Initiationsrate abnimmt. Auf gleich bleibendem, wenn auch zahlenmäßig überschaubarem Niveau blieben seit 2003 die archäologischen Veranstaltungen, die ihre Schwerpunkte in der Klassischen Archäologie, im Mittelalter und im Spannungsfeld zwischen Neandertalern und Dinosaurier aufweisen. „Warum sind griechische Statuen immer nackt?“ (Tübingen 2003). „Warum bauen Ritter Burgen?“ (Tübingen 2004). „Waren Menschen früher so klein?“ (Basel 2004). „Wer ermordete Hanna?“ (Mainz 2004). „Was wusste der Neandertaler vom Dinosaurier?“ (Münster



Abb. 4: Der Vortrag von Susanne Rühling zur Musikarchäologie in der Neuen Aula der Universität Tübingen.

2004). Dies sind Vorlesungen, die sicher auch gerne Erwachsene gehört hätten. Die Vorträge: „Warum sind wir alle Afrikaner?“ von Friedemann Schrenk (Frankfurt 2005) oder „Mit der Zeitmaschine durch die Lausitz“ von Jasper von Richthofen zeigen, dass archäologische Überschriften nicht immer lang sein müssen und die Form der Vermittlung nicht kompliziert. Manche der Vorlesungen sind inzwischen im Deutschen Taschenbuchverlag (JANSSEN, STEUERNAGEL 2008) oder als Hör CD erschienen.

Bei der Suche nach bislang weniger vertretenen Themen der Experimentellen Archäologie ist Jean-Loup Ringot zu nennen, der seit 2007 an der Kinderuni Bremen Vorträge wie „Feuer und Flamme“ oder „In der Welt von Herrn Archimedes“ präsentiert. Unsere Veranstaltung in Tübingen war damit nicht die erste, sie spornte aber alle an, es wieder zu versuchen und zusam-

men mit den Studierenden, Archäologen, Technikerinnen und Pädagogen darin ein neues Betätigungsfeld der darstellenden Experimentellen Archäologie zu sehen. Sicher gilt das Diktum weiter, dass Versuche in der Studierstube, im Labor unter Ausschluss der Öffentlichkeit stattfinden sollten. Der Einblick in die Verfahren und der „hands - on“ Aspekt ist jedoch für die Akzeptanz, die Entwicklung der Methode und die Gewinnung neuer Forscherinnen und Forscher unerlässlich und für alle – wie die Erfahrung zeigte – ein großer Gewinn.

„Hier geht's zur Experimentellen Archäologie.“ Die Veranstaltung 2010 gliederte sich in eine kleine Vortragsreihe von Susanne Rühling zur Experimentellen Musikarchäologie und von Harm Paulsen zu seinen Erfahrungen aus über 30 Jahren E.A. in der Universität (Abb. 4). Professoren, Studenten, Techniker, Geschichtsinteressierte



Abb. 5: Harm Paulsen berichtet über 30 Jahre Erfahrung in der „Experimentellen Archäologie“.

verfolgten gespannt die Ausführungen. Auch der versierte Kinder-Uni Professor Nicholas Conard verfolgte gespannt die Ausführungen. Kinder waren leider, obwohl angesprochen, nicht in den Hörsaal gekommen (Abb. 5). Vielleicht lag es an der späten Uhrzeit oder an der gleichzeitigen Fußball WM, an der Form der Werbung in Zeitung, im Netz und durch Plakate, vielleicht aber auch daran, dass der „Zugang zu den Rätseln der Welt“ – so die Aufgabe an die Forscher seitens der Kinder-Uni – von uns noch nicht optimal für das „in-door“ Programm formuliert worden war. Es war jedoch eine gelungene Vorbereitung für die Akteure und die Verantwortlichen. Fazit: Kinder müssen in der Experimentellen Archäologie durch „hands-on“-Veranstaltungen gewonnen werden.

Im Seminarteil waren allgemeine Dossiers zur Klärung der Aufgabenstellung,

des didaktischen Hintergrundes und des erhofften Vermittlungszieles entworfen, „hand-outs“ und Schautafeln gefertigt worden. Material von Holzkohle bis Kupfer, Werkzeuge von Worfelschüssel bis Backofen wurden organisiert und – wo nötig – ausgeliehen. Die Selbstanfertigung hätte den vorhandenen Organisationsrahmen gesprengt. Vor dem Ereignis konnte eine 5. Klasse Gymnasium aus Dußlingen für einen Probelauf gewonnen werden. Sie waren bereits in archäologischen Dingen durch Museumsbesuche und Unterrichtseinheiten auf der Schwäbischen Alb vorbereitet und erwiesen sich als diszipliniert arbeitend und sehr geeignet für die anstehenden Aufgaben. Uns war dadurch die Möglichkeit gegeben, die theoretischen Vorgaben im Vorfeld zu testen.

Die Arbeitsgruppe „Feuer und Kochen“ demonstrierte die Methoden der Feuerer-



Abb. 6: Wie macht man ohne Streichholz Feuer? – der Dauerbrenner aller archäologischen Vorführungen.



Abb. 7: Bronze-guss-experiment als Vorführung.

zeugung unter Verwendung von Feuerstein und Pyrit, vom Feuerbohrer- bis zum Stahlwerkzeug (Abb. 6). Die Erläuterung des frühen Ackerbaus anhand von Gerätschaften wurde abgeschlossen durch die Verkostung von Brei. Der Unterschied von Steinzeit und Mittelalter konnte geschmeckt werden.

Bei der Gruppe „Bronzeguss“ schloss sich der Erläuterung von 1000 Jahren Verfahren und Nutzung die aktive Fertigung von Positivmodellen an. Abschließend wurden der Schmelzvorgang und das Ergebnis demonstriert (Abb. 7). Das Ziel war es, ein Verständnis für die notwendigen Arbeitsschritte zu vermitteln, was aber nicht bei allen Kindern – wohl aufgrund der Länge des Verfahrens und der notwendigen Pausen – in allen Schritten klappte. Höhepunkt war das Öffnen der Form. Auch Fehlgüsse wurden beklatscht.

Das Team „Eiszeitkunst“ setzte sich mit paläolithischen Tierplastiken auseinander, die aus Speckstein gefeilt und geschliffen wurden (Abb. 8). Die Objekte waren den Kindern durch Besuche der nahe gelegenen Höhlen bekannt und erregten daher hohes Interesse. Schwierigkeiten gab es im Zeitmanagement. Die Ausgangsprodukte sollten zukünftig näher an die Endform gebracht werden, damit der Erfolg für

alle Teilnehmer gesichert wird. Bei älteren Kindern konnte eine hohe Abbildungsgenauigkeit festgestellt werden.

Die „Glasperlenproduktion“ widmete sich der Herstellung La Tène-zeitlicher Stücke in einem Vorführblock und demonstrierte Anschauungsstücke sowie ganz konzentriert den Rekonstruktionsweg, modern, mit Bunsenbrennerhilfe. Informationen zu aufgefundenen Werkstätten, den Handelswegen und den Schmuckkompositionen schlossen sich an. Die Kinder der 5. Klasse verstanden den Produktionsprozess und die archäologischen Fragestellungen. Für die Meisten bestand der Höhepunkt darin, dass sie Perlen mitnehmen durften.

Die Gruppe „Getreideverarbeitung“ hatte sich viel vorgenommen (Abb. 9). In einer Back- und in einer Kochstraße sollten unter Echtzeitbedingungen zwei Verfahrenswege verglichen werden. Jeweils 5 Schüler mussten eine definierte Menge Körner entweder zu Mehl mahlen oder mit dem Mörser zerstampfen. Das Ergebnis war, dass Mehl drei Mal so lang brauchte wie Schrot und sich die Brotproduktion aufwändiger als die Breiherstellung zeigte. Dafür aber ist Brot haltbarer, was den höheren Aufwand rechtfertigt. Ein fahrbarer Backofen, ein richtiger Bäcker, aufgrund der Hygienevorschriften auch ein mobi-



Abb. 8: Nachfertigung von Eiszeitfiguren nach Vorlage – ein Experiment.

les Waschbecken und eine Dokumentation aller Einzelschritte in Schrift und Bild machten diesen Bereich zu einem echten Experiment, das aber nur glückte, weil die Probanden diszipliniert längere Zeit am Werk blieben und sich gegenseitig im Prozess anfeuerten.

Die anderen vier Bereiche, dies zeigte eine erste Zwischenbesprechung am Lagerfeuer, hatten ihren Schwerpunkt im Vorführ- und Schaucharakter. Die Heranführung an die spezielle Thematik des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns war geglückt. Dies zeigte auch die Nachbesprechung mit den Lehrern. Radio und Presse berichteten am nächsten Tag davon, dass die Wissenschaft erfolgreich ihre Türme verlassen habe, um im Burggraben von ihrer Forschung verständlich zu berichten. Auf der Institutswebsite wurden die wichtigsten Informationen abgebildet.

Am Forschertag kamen Harm Paulsen mit einer weiteren Station und Protagonisten der living history Gruppen, unter anderem eine Weberin hinzu. Sieben Stationen warteten auf die allmählich eintreffenden Kinder. Das erprobte Konzept der Gruppen, die von Station zu Station wandern sollten, musste verändert werden, da plötzlich Einzelindividuen vor uns standen, die von ihren Eltern auf das Set im Schlossgraben gebracht wurden. Für die attraktive Mammutabteilung und für Harm Paulsen brachte dies Mehrarbeit, die arbeitsintensiven Abteilungen wie Bronzeguss und Getreideverarbeitungsstraßen litten unter der Schwierigkeit, Arbeitsgruppen zusammen zu bringen. Die Vorführungen mussten spontan verändert werden. Eine Intensivierung der Betreuung wurde nötig. Der Anspruch, richtige Experimente mit Kindern durchführen zu können, musste aufgege-



Abb. 9: Getreide stampfen und Getreide mahlen – Wer ist schneller?

ben werden. Konkurrenzsituationen traten auf, weil sich an manchen Stellen Trauben von Interessierten bildeten, während andere aktiv nach Publikum Ausschau halten mussten. Die Selektion nach Attraktivität der Vorführung setzte ein. Bogen schießen und Feuer machen war mehr gefragt als 20 Minuten Körner reiben (Abb. 10).

Insgesamt zeigten die Erfahrungen – 75 Kinder von 4 bis 13 Jahren erprobten die vorgestellten Projektabschnitte der Kinder-Uni – eine hohe Zufriedenheit an. Die Vielfalt der Erkenntnis- und Verständnismöglichkeiten eines publikumsorientierten Einsatzes von Experimenteller Archäologie in der Vorführung ist evident. Dies zeigten



Abb. 10: Die archäologische Kinder-Uni im Juli 2010 im Burgraben des Schlosses Tübingen.

die stichprobenartigen Befragungen von Kindern, Eltern und Lehrern durch die Studierenden und die Medienvertreter. Wichtig war die Erkenntnis, dass erfolgreiches methodisches Arbeiten mit Kindern eine gute Vorbereitung in Kooperation mit Pädagoginnen und Pädagogen erfordert und eine Konzentration auf nur einen Lernbereich bei einem 2-Stunden-Zeitrahmen sehr sinnvoll ist. Dies unterstreicht die Bedeutung der Einbindung von museumspädagogischen Erkenntnissen und Prinzipien. Dies beginnt beim „learning by doing“, eine Wortschöpfung des Gründers der Pfadfinderbewegung Baden Powell, und führt über die Verknüpfung von Handlungs- und Erfahrungsorientierung, nach John Dewey, der dies schon zu Anfang des 20. Jhs. postulierte. Sie mündet darin, dass die psychologischen Prinzipien des Lernens mit dem Prinzip der kooperativen Zusammenarbeit verbunden werden (KRENZER 1984). So werden bei unterschiedlichen Lerntypen innerhalb einer gemischten Gruppe die immer vorliegenden multiple Intelligenzen unterstützt (GARDNER 2002). Hirnforscher und Psychologen wie etwa Manfred Spitzner aus Ulm oder Gardner regen an, dies stets bei der Konzeption von Erkenntnis- und Lernprozessen zu berücksichtigen (HERICKS 2006, 33; SPITZER 2010). So funktioniert die Arbeit heute in den Kindermuseen (BRODEL 2005, 21) und war dies auch Grundkonzept des Kinder-Uni Forschertags in Tübingen. Der „außerschulische Lernort“ sollte zukünftig zu Ausbildungszwecken noch stärker mit den wissenschaftlichen Zentren verknüpft werden. Die Kritik von Schmidt und Wunderli in ihrem neuesten Werk „Museum experimentell“ (SCHMIDT, WUNDERLI 2008, 33) am Freilichtmuseum, als Institution mit zu wenig Forschungsabsicht, könnte entweder durch die stärkere Entwicklung von Forschungsmuseen unter diesem Aspekt oder aber durch stärkere Kooperationen des Museums und der Universität der Zukunft gelöst werden.

Entscheidend ist die Qualität des Produktes. Es ist von den handwerklichen Fähigkeiten der Vermittler wie auch der Kinder abhängig. Beides beeinflusst die Lernwege und das erzielbare Ergebnis enorm. Neben der Einbindung von Pädagogen sind hier die Fähigkeiten von Archäotechnikern und die Möglichkeiten von living history Gruppen sehr wichtig. Diese noch kaum in die universitäre Ausbildung integrierten Kräfte sollten stärker und ohne akademische Berührungsängste bei solchen Vorhaben wie der Kinderuniversität eingebunden werden.

Im Prozess muss neben den inhaltlichen Vorgaben vor allem das Gruppen- und Zeitmanagement im Vorfeld berücksichtigt werden, damit sich ein Erfolg für alle Beteiligten einstellt. Das Verfahren ist sehr personalintensiv, und es muss von der Hygiene beim Umgang mit Mehl bei der Brotherstellung bis hin zur Getränkeversorgung für durstige Kinder vieles bedacht werden. Für die Anwerbung und die Darstellung vor Ort sind kurze und markante Texte geeignet. Entscheidend bei der Vermittlung ist nach der Erfahrung im vorgestellten Projekt nicht der gedruckte Begleittext auf Ausstellungsmedien neben den Erlebnisstationen, sondern das gesprochene Wort während der Demonstration und die eigentliche „hands-on Aktion“ mit begleitender fundierter Erläuterung.

Schließlich sind, wie der Versuch gezeigt hat, nicht nur die Hörsäle und die Professoren bei der archäologischen Kinderuniversität wichtig. Auch Kinder nicht gut ausgebildeter oder informierter Eltern sollen erreicht werden, für die der Gang in die Universität noch immer eine zu hohe Barriere darstellt. Dies ist „outdoor“ außerhalb geschlossener Räume mit Hilfe von Vorführungen und einfachen „Mitmach-Aktionen“ einfacher zu erreichen. Die vermittelnde Experimentelle Archäologie sollte sich noch stärker aus ihrem wissenschaftlichen Elfenbeinturm heraus wagen, um dadurch einen noch breiteren Querschnitt der Kin-



Abb. 11: Geschichtsunterricht einmal anders.

der und Jugendlichen innerhalb der Gesellschaft zu erreichen. Außerschulische Lernorte mit entsprechenden Einrichtungen wie Freilichtmuseen sind als Kooperationspartner geeignet, aber auch die Werkstätten der Experimental-ArchäologInnen. Eine Einbindung von Museumspädagogen und freien Technikern sichert den Erfolg und die Qualität.

Das Tübinger Seminar wurde inzwischen auch aufgrund seiner Öffentlichkeitsarbeit von mehreren Schulklassen aus der Region und vom Tübinger Kinderhaus gefragt, ob nicht Veranstaltungen dieser Art weiter fortgesetzt werden könnten. Dann müssten sie nicht mehr so weit mit den Kindern fahren, um Archäologie erleben zu können. Es bleibt zu hoffen, dass solche Beispiele, das heißt eine konkrete und andauernde Zusammenarbeit von Universität

und jungen, an der Archäologie interessierten Menschen sich entwickeln kann und im Wortsinne Schule macht. Dies könnte unter dem Grundgedanken der Versorgung mit Wissen in der Fläche auch abseits der Zentren und für bislang museumsferne Bevölkerungsgruppen Beispielcharakter haben. Das Tübinger Seminar möchte in dieser praktischen Form kinderbezogener Universität weitermachen und ist zum Erfahrungsaustausch im intranet (StudiVZ-Gruppe „Experimentelle Archäologie/Kinder-Uni Tübingen 2010; pfahlbauten.de; ufg.uni-tuebingen.de) gerne bereit.

Eine andere Möglichkeit, die Idee weiterzutragen, könnte wie aus Studentenkreisen angeregt eine Arbeitsgruppe innerhalb des „Dachverband archäologischer Studierendenvertretungen“ (<http://www.dasv-ev.org/cgi-bin/wiki.pl>) sein.

Zusammenfassung

Im Zuge eines im Wintersemester 2008 begonnenen Seminars zur allgemeinen Museumskunde und Experimentellen Archäologie an der Universität Tübingen, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, konnten zusammen mit Studierenden in vier Kursen die Grundlagen zur Vermittlung von archäologischem Wissen gegenüber der Öffentlichkeit erarbeitet werden. Dies mündete für die Teilnehmer in ein Museumspraktikum einerseits und in eine Veranstaltung der Kinderuniversität Tübingen – den „Kinder-Uni-Forschertag“ im Juli 2010 andererseits. Der grundlegenden Methodenkritik der Experimentellen Archäologie an ausgewählten Beispielen auf der theoretischen Seite folgten der Praxistest und eine wissenschaftliche Fragestellung. Wie lassen sich Ergebnisse der Experimentellen Archäologie gegenüber Kindern innerhalb der Kinder-Uni darstellen und sind solche pädagogischen Veranstaltungen ein geeignetes Mittel, um für die Archäologie zu werben, die spezifischen Aufgaben und Erkenntnisse verständlich zu machen? Wie steht es um die Rezeption beim Kinderpublikum? Sind solche Darstellungen für die Weiterentwicklung der Methode nützlich?

Abstract

The children-university Tübingen and the experiment

Since 2008 a group of students worked out the basis of the mediation of archaeological contents towards the public in 4 courses. This took place within the context of a seminar about museology and experimental archaeology at the university of Tübingen, institute for Pre- and Protohistory. The work resulted for the participants in museums-traineeships on the one hand and in the organisation of an event of the

children university Tübingen: the “children university researcher day” in July 2010.

The event was divided into two parts. It started with the presentation and critical analysis of chosen examples of experimental archaeology. This was followed by a practical part with scientific issues: how can we present the results of experimental archaeology to children participating in the knowledge format “children university”? Are pedagogical events a good tool to promote archaeology and to show its specific tasks and discoveries in a comprehensible way? How do the children understand this? Are those events useful for the further development of the “method” experimental archaeology?

Literatur

- BRODEL, M. K. 2005: Museumspädagogik in Kindermuseen und Jugendmuseen. Entstehung, Legitimation und derzeitige Situation. Bielefeld, Diplom 2005.
- GARDNER, H. 2002: Intelligenzen. Stuttgart. Klett - Cotta 2002.
- JANSSEN, U., STEUERNAGEL, U. 2008: Die Kinder-Uni Forscher erklären die Rätsel der Welt. Deutscher Taschenbuchverlag, München, 5. Aufl. 2008.
- HERICKS, N. 2006: Das Kindermuseum – Spielplatz oder Lernort. Pädagogische Grundlagen, geschichtliche Entwicklung und Analysen von Konzepten. Berlin, Wissenschaftlicher Verlag, 2006.
- KRENZER, R. Ph. 1984: Erziehungsdenken in den Vereinigten Staaten von Amerika. Zur Geschichte der Pädagogik in den USA von deren Unabhängigkeit an bis hin zu John Dewey. Frankfurt, Peter Lang, 1984, 133-145.
- SCHMIDT, M., WUNDERLI, M. 2008: Museum Experimentell. Experimentelle Archäologie und museale Vermittlung. Schwalbach/Ts., Wochenschau, 2008.
- SCHÖBEL, G. 2011: Von der Steinzeitsiedlung zum Fürstengrabhügel – Herausragende archäologische Forschungen der 1920er und

1930er-Jahre am Federsee und an der Heuneburg in Südwestdeutschland. Archäologie und Politik. Archäologische Ausgrabungen der 30er und 40er-Jahre des 20. Jahrhunderts im zeitgeschichtlichen Kontext. Fundberichte aus Hessen, Beiheft 7. Glauberg Forschungen 1. Wiesbaden 2011.

SPITZER, M. 2010: Medizin für die Bildung. Heidelberg, Spectrum 2010.

Abbildungsnachweis:

Abb. 1, 2: Heinz Dürr/Pfahlbaumuseum Unteruhldingen. Abb. 3: Pfahlbaumuseum Unteruhldingen. Abb. 4-10: Gunter Schöbel/Pfahlbaumuseum Unteruhldingen.

Anschrift des Verfassers

PD Dr. habil. Gunter Schöbel
Museumsdirektor Pfahlbaumuseum
Unteruhldingen
Strandpromenade 6
D- 88690 Uhldingen-Mühlhofen
Mail@pfahlbauten.de

Eberhard-Karls-Universität Tübingen
Institut für Ur- und Frühgeschichte und
Archäologie des Mittelalters
Abteilung für Jüngere Urgeschichte und
Frühgeschichte
Schloss Hohentübingen
D-72070 Tübingen

Archaeology by experiment and education – the case of Archaeological Museum in Biskupin, Poland

Anna Grossman, Wojciech Piotrowski

One can say that first archaeological popular education in Biskupin realized Walenty Szwajcer, discovering in 1933 on Lake Biskupin peninsula timber relics – as he thought of ancient lacustrine village – during school trip with his pupils. Thank to Mr. Szwajcer and his effort, prof. Józef

Kostrzewski, eminent archaeologist and scholar from Poznań University, turned his attention to Biskupin. Kostrzewski initiated and directed the research there until the break of the war, and taught young archaeologists not only field techniques and documentation methods in wetland environment. From the first excavation season in 1934, showing round the excavations and introducing into construction problems of the settlement from early Iron Age was one of main tasks for young members of the expedition. Parallel was carried out intensive propaganda of Biskupin excavations and it resulted in great social interest as well as growing number of visitors at Biskupin site (Fig. 1). In 1937 the Department of Education of Polish government ordered



Fig. 1: Biskupin 1935. Youth from Żnin grammar school on a bicycle trip. The card from a private album.



Fig. 2: Biskupin 1937. The expedition carpenters building a fragment of the breakwater reconstruction. Photo Biskupin Museum Archives.

to organize lectures on Biskupin in every school, so it was motivation for teachers to organize trips to Biskupin (RAJEWSKI 1938, 10). According to this order Polish Radio broadcasting in Poznań gave regular information on excavations results. Due to such activity of expedition members and Dr. Zdzisław Rajewski, prof. Kostrzewski's assistant, Biskupin got fame on a vast scale, and name of small village Biskupin found a place on whole Poland maps.

Archaeology by experiment and education activity were introduced before Word War II. Important fact was erecting in full scale replicas of a fragment of discovered constructions – two huts, part of transverse street and ring road, rampart and breakwater. Reconstructions works were carried out using tools similar to the ancient ones (Fig. 2). Within experimental project and for exposition use there were performed some replicas of tools and goods from a differ-

ent raw materials. Another experiments were carried out under curation of Dr. Rajewski and his colleagues – mostly joined with wood elaboration and there was also a kind of happening, simulated attack on the fortress, and enemies were treated by clay balls thrown by defenders (PIOTROWSKI 1998, 99-100).

After the war, due to political transformation, archaeological objectives radically changed. New form of education in Biskupin were Archaeological Training Camps for students of all Polish archaeology, university chairs, organized with breaks in Biskupin between 1951 and 1964. On the Camps were introduced daily round field techniques, methodology and even lectures on Marxist philosophy. New didactic theme were experiments under curation of chosen specialists – smoking food, bone and horn elaboration (also using softening techniques with natural ac-

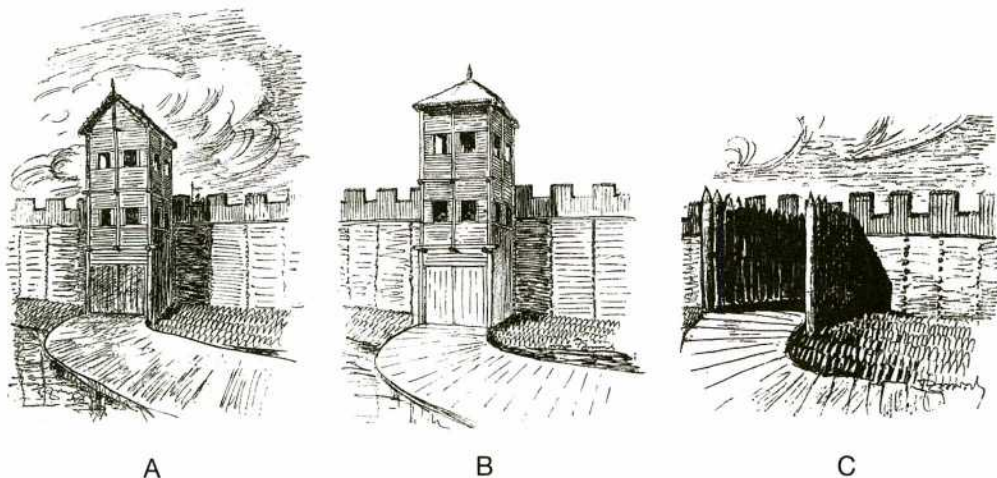


Fig. 3: Three reconstruction proposals of an upper part of the settlement entrance tower (drawings by T. Żurowski 1950): A – saddle roof (realized in 40tieth-60tieth of XX c.), B – hip roof (realized from the end of 60tieth of XX c. until nowadays), C – entrance without upper platform (never realized).

ids), pottery, distilling wood tar and pitch, weaving and spindling, casting bronze objects on lost wax method. In 1956 there was an experiment – the first one in European archaeology by experiment - with burning a replica of a small hut with a full equipment. Well marked and preserved remains wait for archaeologists sedimentation studies. The Camps became a practice range for the generation of Polish archaeologists (GROSSMAN 2005, 269-273; RAJEWSKI 1957, 8).

First among others we would like to point a little bit longer on one aspect of Biskupin experimental archaeology, but very important to the Museum policy – building activity, and on one aspect of education – museum lessons. As we have already mentioned, during the first seasons were erected replicas of the fragment of original constructions which are clear example of a gift of former carpenters. Reconstruction research (conducted by Dr. Z. Rajewski and T. Żurowski) was accomplished by a vast publication by the architect Tadeusz Żurowski in 1950 (ŻUROWSKI 1950). So it

was possible to reconstruct not only the layout of the settlement but also interior and building techniques of houses and rampart. Detail study enabled to describe methods of protecting structures against sinking in wet ground and preservation against humidity. There were proposed different versions of to be reconstructed settlement building complex – from walls, roofs until the entrance tower (Fig. 3). For reconstruction studies university students directed by Dr. Włodzimierz Szafrąński tried to calculate an amount of timber used for the settlement building purposes. According to approximate calculation – we have to remember it was done more then 50 years ago – for 105 huts in 13 rows Biskupinians needed 3300 cubic metres, for streets and bridge – 350 cubic metres, for defence wall and the entrance tower – circa 1870 cubic metres. Altogether circa 6000 cubic metres had to be used for erecting the settlement – and Szafrąński suggested that 16 hectares of forest had to be cut out. These calculations are under discussion until now.

After all this busy research and many projects proposals, on the beginning of 70ies a new reconstructions complex set place on Lake Biskupin peninsula – two rows of huts with transverse street and a fragment of ring road, rampart, entrance with its tower and breakwater. Numerous visitors, among them school youth, were satisfied with „new” Biskupin. Growing number of school trips was also a result of a text on Biskupin put in every handbook of history for grammar school. A kind of defect was the situation when organized groups were not longer guided by the expedition members but guides from the Polish Tourism Organization.

In 80ies of the last century there was come back in Biskupin to a selected actions on education based on experimental archaeology. In 1985 in Museumsdorf Düppel in Berlin Zehlendorf was presented the exhibition „Biskupin ein polnisches Pompeji”, which has initiated a long lasting cooperation between Biskupin and this institution. Also partly in cooperation with Museumsdorf Düppel there were initiated in Biskupin experimental fields of prehistoric plants and continuing stock breeding as well presentations of old crafts techniques (PIOTROWSKI, ZAJĄCZKOWSKI 1991, 137). Now within Biskupin reservation are bred Polish Ponies, so called Tarpans, longhorn goats, flock of heath sheep and Red Polish cattle – species close to these from prehistoric Biskupin. Most of plant species – especially wheat and oleaginous – grow on fields of unspoiled soil. Our colleagues from Düppel built in the end of 80ies two pottery kilns and baking oven, which still serve during festival events. There have been continuing experiments with weaving and spindling, dyeing textiles, pottery, and wood tar and pitch distilling. In former years such experimental archaeology was incorporated into educational programme, but –as we realize now – not on satisfactory level. Experimental archaeology quarter was also equipped in 80ies and 90ies

with new replicas of household buildings erected by our specialized carpenters – barns, stables, sheep shed and hayrick.

At last in 1994 were initiated new and regular education activity – it means museum lessons. First lessons were devoted to minting coins, making clay pots, weaving on mini loom and making ornaments based on Lusatian culture motives. Growing number of visitors as well as interest in educational projects made a problems for Polish Tourist Organization and its guides, spending time at Biskupin only in spring-summer season and not properly prepared for a new educational challenge. We have decided to create our own group of education and popularization specialists – most of them Biskupin archaeologists and qualified historians.

Biskupin Museum as culture institution of differentiated substantial character joins visual elements with spiritual emotions – and this is possible by immediate contact with relics of the past. Museum creates exceptional conditions for a contact with originals made by ancient craftsmen. Great value lies in rich and varied set of Museum artefacts, and also that most of them are elaborated on a didactic way, and this makes the perception easier for guests. But artefacts quite often do not have unambiguous meaning for all, especially for school children, so it is necessary to help them in a proper reception. Such exercise needs directed observation and commentary, like at school, by a well prepared curator. Paying attention on a good cooperation between schools and the Museum – what is, as we all realize, one of basic elements of youth humanistic education – we employed and trained persons capable to conduct such activity.

During Museum lessons (GROSSMAN, PIOTROWSKI 2011, 210) generally are followed principles of school lessons – accessibility and grading difficult. By grading difficult curator goes to commentaries and explanations with intension to make knowledge



Fig. 4: Biskupin 2010. Interior of the reconstructed hut. Photo P. Hildebrant.

more accessible and then let pupils be more independent. Thus pupils have to be more involved in spiritual and intellectual effort than during ordinary school lesson. Time of active and effective pupils participation depends on their psychophysical level – for example for children 11-12 years old it is up to 30 minutes, for adults up to 75 minutes. It is important to remember that museum lessons should consolidate school knowledge and enlarge it as it is only possible.

Subjects of Biskupin museum lessons follow didactic-pedagogic criteria and – as we look on the last years frequency – receive growing interest. Important substantial set of the lessons occupies building and architecture of the prehistoric settlement. Another lesson – “Everyday life in Biskupin settlement” – points on food collecting, grinding corn on stone querns, making flat

loaves on hot stones of a hearth and making objects necessary for former daily existence. Every lesson is equipped by a proper set of replicas of prehistoric tools, ready to use by kids. From Spring to Autumn lessons take place within reconstructions of VIIIth Century BC. huts on Lake Biskupin peninsula and it creates good atmosphere, commitment and temper (Fig. 4).

Lesson „How Biskupin was built” appeared when we realized on great interest to this subject. Location in a full reconstruction of a hut is advantage of this lesson. So participants can touch and observe all construction elements, except roof of course. Multimedia presentation (prepared in collaboration with the Institute of Archaeology University of Warsaw) showing among others archive photos from interwar excavations (Figs. 5 and 6) and then a movie sequence of the settlement reconstruction



Fig. 5: Biskupin 1937. View on the basements of three huts. Photo Biskupin Museum Archives.



Fig. 6: Biskupin 1937. View on the rampart remains. Photo Biskupin Museum Archives.

process is an introduction to the lesson, explaining techniques and sequence of erecting the settlement – from breakwater, box rampart, streets, rows of houses and so on. The mentioned presentation also shows how the full scale reconstructions of the Iron Age settlement features were erected on Lake Biskupin peninsula (Figs. 7 and 8). It has been stated that multimedia element keeps lessons more attractive. Then curator shows carpentry and building tools (or their replicas done by experimental archaeologists) as well construction elements in the hut, informs on quantity and quality of wood used for building purposes. After 10-15 minutes of an introduction participants may start with Biskupin building process. For the first phase of the lesson are used two timber models of huts (four models are in plan) (Fig. 9) and one model of the rampart with breakwater (Fig. 10) – all made in scale 1:40. Founda-

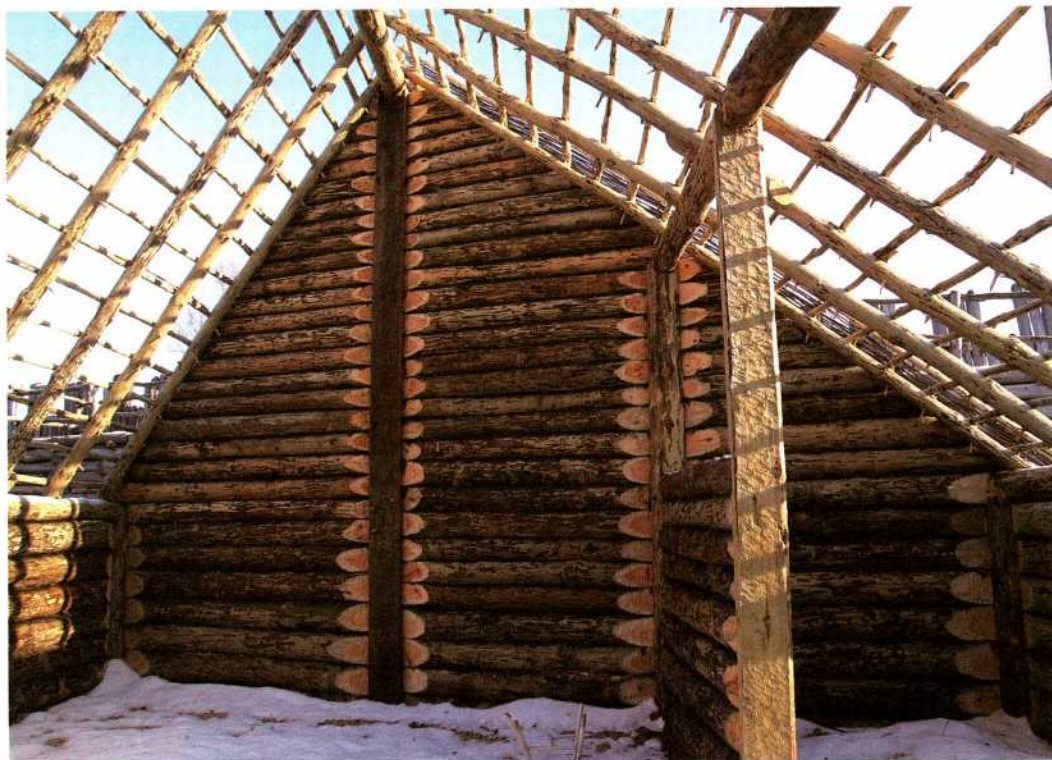


Fig. 7: Biskupin 2005. Erecting a hut reconstruction in scale 1:1. Photo M. Kazik.



Fig. 8: Biskupin 2002. Erecting a rampart reconstruction in scale 1:1. Photo M. Kazik.



Fig. 9: Biskupin 2010. Museum lesson "How Biskupin was built". Erecting by children a hut model in scale 1:40. Photo P. Hildebrant.

tion elements (some vertical of them, too) are fixed to the plate, the rest is movable and ready to be caught by children hands. Speaking frankly also adults are involved in this activity (it happens that accompanying parents try to improve their kids work), and it is very educative in case of archaeology students, for whom it might be a first step to a future activity on popular-scientific field. Observation of kids and adults notes a fervour and desire in such activity. Curators ought only to control the situation. Thank to such lessons participants know better the nuisances of different building techniques used in unpleasant, wetland conditions. Amount of building material of the prehistoric Biskupin settlement awakes among participants an admiration for a deep past generations skill and economic impetus as well.

Strict register of Museum lessons being recorded from the year 2000 shows a growing attendance. It ought to be mentioned that museum lessons are carried out mainly in the newest complex of reconstructions on the Biskupin peninsula. These reconstructions were erected between 2004-2006 by old building techniques as well as ancient techniques of protecting timber in wet conditions. It has been planned as well that part of interiors will be devoted for education and archaeology by experiment workshops and meetings. In 2006 the attendance was distinctly bigger and is growing on – because of a better offer – new themes based on archaeological experiments – prehistoric hunting, herbs, textiles, flint knapping, every day life, making ornaments from a copper wire, beads replicas, pottery, leather elaboration and mint-



Fig. 10: Biskupin 2010. Museum lesson "How Biskupin was built". Erecting by children a rampart model in scale 1:40. Photo P. Hildebrant.

ing process (the last activity corresponds to Middle Ages). Biskupin is located far from big towns, so such popularity is worth to mention on in these hard times. According to school programme Museum lessons are directed also on didactics joined with archaeologists workshop and methodology and a history of archaeology – in Polish case it means explaining an influence of nationalism and chauvinism on humanistic sciences – especially in the first half of XXth century. Anyway, in the 2009 year 17 thousand persons took part in Biskupin museum lessons, and this is a clear reason to keep on varied and improved activity. At last we would like to mention about organized every year, in strict cooperation with the Institute of Archaeology Warsaw University (and up to 2000 with the State Archaeological Museum in Warsaw), Biskupin Archaeological Festivals – the first one launched in 1995 – and we want

to draw in brief an attention on educational value of this event (PIOTROWSKI 1996). Tens of students not only from Warsaw but also from Poznań and Toruń universities take active part as participants of different duties – from cleaning the reservation area, through guiding visitors groups and helping in shows, presentations and being involved in archaeological experiments. This is a good training for future archaeologists – some of them may become scientists, but many will follow this experience in popularization, didactics and just having wide horizons in a contact with other people. The 2010 year Festival, XVIth in a sequence, got motto „Ruthenia known and unknown” with an intention to bring closer material and spiritual culture of Ruthenia – future Russia – between Xth and XIVth century. During every Festival are presented plenty of old crafts and reconstructions of spiritual activity of different civilizations. From

the beginning a main idea was taking visitor far from museum show cases, enabling contact with artefacts and ancient cultures, so it has been said „take an artefact to your hand, look at carefully and make a copy“. Organizers intention is to create a reasonable balance between education and amusement. We do hope that we consequently reach a main goal – but we do realize that it becomes not without difficulties. First problem is how to properly divide archaeology by experiment from a festival archaeology – in a way clear for a visitor what is scientific trial and what is only more or less interpretation. And this is explained by presenters – but not every visitor is inclined to inquire about it. Second problem is delivering an information of what culture and chronology a presentation is – and it happens that this requirement fails. Third problem is commercialization – from which we can not go away, because of necessity gathering funds for the Museum whole activity. We try to struggle with such problems, remembering on keeping an education value in confrontation with a mass and so called popular culture. It touches not only Biskupin Festivals but the Museum whole operation and varied activity as well.

Zusammenfassung

Experimentelle Archäologie und Bildungswesen – der Fall Archäologisches Museum Biskupin in Polen

Archäologische und interdisziplinäre Forschungen in Biskupin spielten in der polnischen Forschungsgeschichte des 20. Jahrhunderts eine wichtige Rolle. Prof. Józef Kostrzewski, Leiter der Forschungskampagne, und sein Assistent Dr. Zdzisław Rajewski erkannten bereits bei der ersten Grabung im Jahr 1934 die Möglichkeiten, mit Hilfe von Experimenteller Archäologie Bildungsprogramme für

breite Bevölkerungsgruppen zu entwickeln. Prof. Kostrzewski entwickelte die Theorie von frühslawischen Wurzeln seit der Bronzezeit und so war Biskupin für ihn ein Beispiel für eine frühslawische Kultur auf hohem Niveau. Das war der Grund für eine weitgestreute Propaganda mit großem Einfluss auf das Bildungsprogramm. Im Jahr 1937 schickte das Unterrichtsministerium eine Order an die Schulen, Biskupin in das laufende Erziehungs- und Bildungsprogramm einzubeziehen, somit eine Anregung für Lehrer Schulausflüge zu den Ausgrabungen in Biskupin zu organisieren. Bereits vor dem 2. Weltkrieg wurden mit Experimenteller Archäologie und Erziehung verbundene Aktivitäten durch Rekonstruktionen im Maßstab 1:1 auf der Halbinsel am See von Biskupin unterstützt, zwei Hütten, Teile der Quer- und Ringstraße und ein Wallabschnitt mit einer Uferbefestigung. Nach dem Krieg, während politischer Veränderungen, gab es neue Trends in der polnischen Archäologie. Zwischen 1951 und 1964 wurden in Biskupin archäologische Trainingscamps für Studenten aller polnischen Universitäten organisiert. Neben archäologischen Lehrgrabungen wurden auch verschiedene Experimente unter der Leitung von ausgewählten Spezialisten durchgeführt.

Eine genaue Auswertung der vorzeitlichen Gebäude und ihrer Probleme durch Z. Rajewski und T. Żurowski im Jahr 1950 führte in den 60er und 70er-Jahren zum Aufbau eines neuen Rekonstruktionskomplexes mit zwei Häuserreihen, Querstraße, einem Teil der Ringstraße, einem Wallabschnitt mit Uferbefestigung und dem Eingangsturm. Zur Zeit können die Besucher in Biskupin die vierte Generation von archäologischen Rekonstruktionen betrachten.

In den 80er-Jahren gab es eine neue Wendung der archäologischen Experimente und der Bildungsprogramme. Bis heute legen wir großen Wert auf den Bereich der Experimentellen Archäologie – mit Keramik, Weben, Holzkohleerzeugung, Viehzucht

und Landwirtschaft. Seit unsere Wanderausstellung „Biskupin das polnische Pompej“ im Jahr 1985 im Museumsdorf Düppel präsentiert wurde, pflegen wir engen und fruchtbaren Kontakt zu dieser Einrichtung. Seit 1994 entwickelten wir eine neue Form der Bildungsaktivität, den Museumsunterricht. Zunächst waren 30 Unterrichtseinheiten der Erzeugung von Tontöpfen, der Verzierung mit Motiven der Lausitzer Kultur und dem Weben gewidmet. Mit unseren aktuellen Lektionen „Wie man Biskupin erbaute“ gehen wir auf das wachsende Interesse für die Architektur des alten Biskupin ein. Der Museumsunterricht in Biskupin, der zumeist im neu rekonstruierten Museumskomplex durchgeführt wird, erfreut sich großer Popularität in der Jugendausbildung.

Archäologische Festivals (das erste wurde 1995 durchgeführt) sind speziell auf diese Bildungsziele ausgerichtet und zeigen die Unterschiede zwischen Experimenteller Archäologie und der sog. Festivalarchäologie. Dieser Herausforderung stellen wir uns im Zuge unserer Öffentlichkeitsarbeit ständig und wir versuchen, dem Besucher alle Abstufungen des Themas zu erklären, indem wir unser Vorführpersonal gut ausbilden und sauber zwischen wissenschaftlicher Unterhaltung und ihrer populären Version unterscheiden. Wir stellen uns auch dem Problem der Kommerzialisierung und noch immer suchen wir eine gute Balance zwischen Vermarktung und öffentlichen Bildungsprogrammen. Es erscheint erwähnenswert, dass die Museumsfeste in Biskupin in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Archäologie der Universität Warschau organisiert wurden (bis zum Jahr 2000 war auch das Staatliche Museum in Warschau beteiligt), welches uns mit einem Dutzend Wissenschaftlern und mit etwa 50 Studenten voller Energie und Hingabe unterstützt. Auch Studenten anderer Universitäten – zum Beispiel von Poznań und Toruń – sind herzlich willkommen. Vom Beginn an standen die Museums-

feste unter dem Motto von bildungstechnischen Werten – „Nimm ein Werkzeug in deine Hand, betrachte es genau und fertige eine Kopie“.

Experimentelle Archäologie und Bildungswesen können nur durch gemeinschaftliche Anstrengungen und mit einem kritischen Blick auf die gesamte Idee erfolgreich vereint werden.

Literatur

- GROSSMAN, A. 2005: Dokumentaliści Biskupina (z biskupińskich kronik) (Sum.: Documentalists of Biskupin (From the Biskupin Chronicles)). In: A. Grossman, W. Piotrowski (eds.), *Badacze Biskupina* (The Researchers of Biskupin), *Biskupińskie Prace Archeologiczne* nr 4. Biskupin 2005, 223-288.
- GROSSMAN, A., PIOTROWSKI, W. 2011: Rezerwat archeologiczny w Biskupinie. Czas transformacji (Sum.: An open-air archaeological Museum in Biskupin. A time of transformation). In: D. Minta-Tworzowska, A. Marciniak, M. Pawleta (eds.), *Współczesne oblicza przeszłości* (Contemporary faces of the past). Poznań, 205-215.
- PIOTROWSKI, W. 1996: The Archaeological Festival, Biskupin '95 (Zsf.: Archäologisches Fest Biskupin '95). Experimentelle Archäologie, Bilanz 1996, Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 18, 1996 (Druck 1997), 117-129.
- PIOTROWSKI, W. 1998: The importance of the Biskupin wet site for twentieth-century Polish archaeology. In: K. Bernick (ed.), *Hidden Dimensions, The Cultural Significance of Wetland Archaeology*. Vancouver 1998, 89-106.
- PIOTROWSKI, W., ZAJĄCZKOWSKI, W. 1991: Biskupin Archaeology by Experiment, Experimentelle Archäologie, Bilanz 1991. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 6, 1991, 131-138.
- RAJEWSKI, Z. 1938: Sprawozdanie z organizacji badań w latach 1936 i 1937. In: J. Kostrzewski (ed.), *Gród prasłowiański w Biskupinie w powiecie żnińskim. Sprawozdanie z prac wykopaliskowych w latach 1936 i 1937 z uwzględnieniem wyników z lat 1934-1935*. Poznań 1938, 1-14.

RAJEWSKI, Z. 1957: Metoda doświadczalna w badaniach archeologicznych, *Z Otchłani Wieków* 23/1, 1957, 5-13.

ŻUROWSKI, T. 1950: Budowle kultury łużyckiej w Biskupinie. Próba rekonstrukcji (Rés.: Les constructions de civilisation lusacienne à Biskupin. Essai de reconstruction). In: J. Kostrzewski (ed.), III Sprawozdanie z prac wykopaliskowych w grodzie kultury łużyckiej w Biskupinie w powiecie żnińskim za lata 1938-1939 i 1946-1948 (Compte-rendu des fouilles de Biskupin en 1938-39 et 1946-48). Poznań 1950, 286-370.

Anschrift der Verfasser

Anna Grossman
Wojciech Piotrowski
Archaeological Museum in Biskupin
Department in Warsaw, Arsenal
Długa Street 52
PL – 00-241 Warsaw

Das Archäotechnische Zentrum in Welzow

Hans Joachim Behnke

In der Stadt Welzow, Ldkr. Spree-Neiße, im Süden Brandenburgs, wird mit dem Aufbau des Archäotechnischen Zentrums das auf Tourismus am aktiven Tagebau gerichtete strategische Gesamtkonzept der Stadt ausgebaut. Das Zentrum wirkt unterstützend bei den archäologischen Ausgrabungen des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum in den Tagebauen indem im Zentrum der wissenschaftliche Erkenntnisgewinn durch die täglich im Tagebauvorfeld der drei aktiven Braunkohletagebaue der Niederlausitz stattfindenden Ausgrabungen dargestellt wird. Andererseits werden im zum Zentrum gehörigen Clarasee alle bei archäologischen Ausgrabungen gewonnenen Hölzer des Landes Brandenburg eingelagert. Hierbei handelt es sich um ein europaweit einmaliges Pilotprojekt, das wissenschaftlich begleitet, Maßstäbe für die Zukunft setzt. Durch die Vermittlung des Themas Mensch-Holz-Archäologie im Zentrum wird der Öffentlichkeit die enge Verflechtung unserer Kulturgeschichte mit dem Naturprodukt Holz nahegebracht und der Kreislauf zwischen Jahrtausendealter Kulturlandschaft, Energiegewinnung und neu entstehender Landschaft thematisiert. In diesem Projekt wird ein attraktives Angebot für Gäste und die Einwohner der Region geboten und Archäologie, Tourismus und Bildungsangebot in Welzow zum Wohle der Stadt und der Region zusammengeführt. Im speziellen wird damit besonders der Bereich des außerschulischen Lernens für Kinder, Jugendliche, Behinderte und Erwachsene in Welzow maßgeblich erweitert.

Mit dem Archäotechnischen Zentrum wird eine Einrichtung etabliert, in der der Zusammenhang zwischen der Verwendung von Holz in allen Lebensbereichen seit der letzten Eiszeit in der Niederlausitz, der Erhaltung von durch die archäologischen Ausgrabungen entdeckten und geborgenen Holzfunden und der damit verbundenen Probleme, aber auch der experimentellen Archäologie zur Aufdeckung alten Handwerkswissens dargestellt wird. Ein Zentrum zum Anfassen, in dem mit Repliken von Holzfunden gearbeitet wird.

Begleitend zum Braunkohleabbau in den Lausitzer Tagebauen ist das Brandenburgische Landesamt für Denkmalpflege und Archäologische Landesmuseum, Referat Braunkohle, mit der Untersuchung und Dokumentation archäologischer Befunde im Vorfeld der Tagebaue betraut. Die Tatsache, dass der Tagebau Welzow-Süd unmittelbar an die Stadt Welzow grenzt, fordert es geradezu heraus, das Potenzial von Archäologie und Stadtentwicklung miteinander zu verknüpfen. Als Standort für das Archäotechnische Zentrum in der Stadt Welzow ist die Alte Feuerwehr in der Fabrikstraße 2 vorgesehen. Das Gebäude wurde seitens der Stadt Welzow bereits teilsaniert und eignet sich aufgrund seiner Größe und Raumanordnung für die geplante Nutzung.

Die räumliche Nähe zum aktiven Tagebau Welzow-Süd und die bereits wieder aufgebauten, öffentlich zugänglichen archäologischen Befunde aus diesem Tagebau im an das Zentrum angrenzenden Gewerbegebiet sind als Standortbesonderheit hervorzuheben. Gleiches gilt für den südlich des Feuerwehrgebäudes gelegenen Clarasee, der für die Lagerung der archäologischen Hölzer vorgesehen ist und als Ruhepunkt, Freizeitgelände und als Besichtigungsobjekt im öffentlichen Raum bereits seit Mitte 2007 zur Verfügung steht.

Mit der Gründung des Fördervereins Archäotechnisches Zentrum Welzow e. V. im Jahr 2007 ist die Organisationsform des Zentrums festgelegt. Durch die Unterstüt-



Abb. 1: Das Archäotechnische Zentrum Welzow in der Bauphase 2010.

zung des Bergbauunternehmens Vattenfall Europe Mining AG, der Stadt Welzow, des Landes Brandenburg, des Bundes und der Europäischen Union und weiterer Mitteleinwerbungen ist das Projekt organisatorisch und finanziell durchführbar geworden. Innerhalb von drei Jahren wurde das Ausstellungs- und Zielgruppenkonzept erstellt, die notwendigen Innenausbaumaßnahmen initiiert, angegliederte Liegenschaften vorbereitet und eine anspruchsvolle archäologische und archäotechnische Angebotspalette erarbeitet. Das Archäotechnische Zentrum startet offiziell mit der Eröffnung am 21. März 2011 (Abb. 1). Bis dahin sind aber schon zahlreiche Veranstaltungen mit Schülern und Erwachsenen durchgeführt worden.

Innerhalb der drei Jahre von 2009 bis 2011 sind die fünf konzeptionellen Säulen des Projektes realisiert worden:

- Ausstellung und Präsentation rund um das Thema Mensch-Holz-Archäologie,
- Schauwerkstatt mit Keramik-, Holz- und Metallrestaurierung,

- Aktionsangebote für Schulklassen, Familien, Gruppen Erwachsener und Führungen,
- Lagerung und Archivierung archäologischer Hölzer im Clarasee,
- Stadtroute als informeller Weg durch Welzow.

Das Projekt Archäotechnisches Zentrum ist bereits 2009 auf der 79. Jahrestagung des Nordwestdeutschen Verbandes für Altertumsforschung e.V. in Detmold und 2010 in Mühlhausen auf der Jahrestagung des Arbeitskreises Museumspädagogik Ostdeutschland sowie auf der exar Tagung in Berlin vorgestellt worden.¹

Der Clarasee

Der Clarasee ist das Endprodukt der Förderung von Braunkohle im ersten Lausitzer Flöz, das in Welzow in 12 m Tiefe unter eiszeitlichen Sanden und Schluffen anstand und knapp 10 m mächtig war. Der Braunkohletagebau, dessen Restloch der Cla-

rasee repräsentiert, wurde im Jahr 1880 aufgefahen. Die mit der Hand gebrochene Braunkohle wurde in der 500 m entfernt gelegenen, mittlerweile abgerissenen Brikkettfabrik Clara III weiterverarbeitet. Der durch den Kohleabbau entstandene See entstand zum Abbauende 1901. Das Tagebaurestloch ist 3 ha groß, davon nimmt der See heute eine Fläche von 1,9 ha ein. Der renaturierte See mit Kiesboden wird aus Niederschlagswasser gespeist und hält eine Wasserhöhe von maximal 1,90 m. Die Wasserqualität im See ist gut, so dass er sich ausgesprochen gut zur Einlagerung archäologischer Hölzer eignet.

Durch ihre hydrologischen Verhältnisse verfügt die Lausitz über einen kulturgeschichtlich ausgesprochen wertvollen Schatz an archäologischen Hölzern. Dieser Schatz ist allerdings gefährdet. Holz erhält sich, wenn es unter Sauerstoffabschluss in feuchtem Milieu eingebettet ist. Wenn das konservierende Gleichgewicht gestört wird, beginnen diese teilweise über Jahrtausende erhaltenen Zeugnisse menschlicher Erfindung und Handwerkskunst zu zerfallen.

Immer wieder werden bei archäologischen Ausgrabungen im Tagebauvorfeld einzelne Hölzer, aber auch umfangreiche technische Anlagen und Bauteile geborgen, die aus steinzeitlichen, bronzzeitlichen und eisenzeitlichen Epochen stammen. Insbesondere Grabungen in Siedlungsbereichen der Slawenzeit und des deutschen Mittelalters erbringen Fundmengen, die die konventionellen Konservierungskapazitäten oft übersteigen. Fundgegenstände sind im Land Brandenburg aufgrund Denkmalschutzgesetz § 7 zu bergen und zu dokumentieren. Die Kosten trägt im Rahmen des zumutbaren der Veranlasser. Laut § 12 Denkmalschutzgesetz: Schatzregal – sind Bodenfunde mit der Entdeckung Eigentum des Landes und ihr Erhalt damit gesichert. Dieser Passus gilt auch für das problematische und sensible Fundgut Holz.

Die Verfahren zur Konservierung von Hölzern und ihrem dauerhaften Erhalt reichen

von der Gefriertrocknung und der Konservierung mittels Zucker bis zur Tränkung mit Kunststoff oder Harzen. Sie sind zeitaufwendig und kostenintensiv und bergen mancherlei Tücken. Da die bestehenden Lagerkapazitäten für Nassholzfunde im Land Brandenburg beschränkt sind, soll in Zukunft die Deponierung der archäologischen Hölzer im Clarasee der Stadt Welzow erfolgen. Nach einem vorgegebenen System zur Identifikation und einem Packplan werden die Hölzer in Stahlgitterboxen eingelagert und im See eingelagert. Dort können die Fundgegenstände nach fachgerechter Einlagerung jederzeit auf ihren Erhalt kontrolliert und zur weiteren Nutzung wieder ausgelagert werden. Im Zusammenhang mit der Ausstellung und der Schauwerkstatt im Archäotechnischen Zentrum wird die Deponierung der Hölzer dokumentiert und gegebenenfalls Repliken angefertigt.

Da es bislang keine vergleichbaren Projekte in Europa gibt, konnte auch nicht auf bereits vorhandene Aufbewahrungsboxen und Transportgefäße zurückgegriffen werden. Daher wurde ein Prototyp entwickelt, der bis Ende 2010 gebaut ist. Die Einlagerung der Hölzer erfolgt dann über eine bewegliche Arbeitsbühne, einen Schwimmkörper, der mittels Winde die genormten Stahlgitterbehälter heben und senken kann. Der 1,5 Tonnen schwere Schwimmponton wird mittels Elektroantrieb bewegt. Er selber muss mittels Kran zu Wasser gelassen werden. Die zum Ponton passenden Stahlgitterbehälter werden 5 m lang, 1,15 m breit und 0,6 m hoch gefertigt und bieten Platz für maximal 3,45 m³ Holz. Die in den See abgelassenen Gitterboxen stehen auf festem kiesigen Grund, können nicht einsinken und werden mittels Boje gekennzeichnet und identifiziert.

Die Kontrolle der Hölzer soll visuell durch eine oder mehrere fest installierte Unterwasserkameras sowie durch eine zyklische Betauchung mit Digitalfilmerzeugung erfolgen. Für die wissenschaftliche Begleitung

des Projektes wird seitens des Brandenburger Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum ein Fachinstitut beauftragt.

Die umfangreiche Einlagerung archäologischer Hölzer im Medium Wasser ist europaweit noch nicht erprobt. Es wird aber seitens des Brandenburger Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum als durchführbar angesehen, Holz kostengünstig zu lagern und zu erhalten. Damit rückt der Clarasee mit dem Archäotechnischen Zentrum in Welzow in den Fokus aller auf Holz spezialisierten Restauratoren und Vorgeschichtsforscher, weil hier ein europaweit einmaliges Pilotprojekt mit wissenschaftlicher Begleitung entsteht, an dem man sich in Zukunft orientieren wird. Das Archäotechnische Zentrum hebt sich damit als ganz eigene Institution mit speziellem Wissenschaftsbereich von üblichen archäologischen Museen ab.

Im Zuge des Ausbaus des Archäotechnischen Zentrums wird eine Aufwertung des Clarasees als attraktiver Besuchermagnet erfolgen. Der Clarasee als einer der ersten Tagebaurestlöcher im Lausitzer Seenland bietet beispielhaft sehr viele verschiedene thematische wie methodische Eckpunkte, um innerhalb von Führungen auf das Verhältnis Braunkohleabbau und Tagebauarchäologie, Sanierung von Tagebaurestlöchern und deren touristische Nutzung einzugehen. Der barrierefreie Zugang zum See bietet darüber hinaus die Möglichkeit, mit allen Zielgruppen zu arbeiten.

Entlang der Wege um den See herum werden an vier Stellen Schautafeln installiert, die zur Entstehung des Sees, zum mesolithähnlichen Auwald im Südosten, zur Einlagerung der Hölzer und zur Renaturierung und touristischen Nutzung des Sees Auskunft geben.

Unterhalb der Treppe an der ehemaligen Tondeponie für den Teichboden entsteht bereits ein artenreiches Feuchtbiotop, das man mit speziellen Anpflanzungen fördern

könnte. Hier wäre die Möglichkeit, die verschiedensten (essbaren) Feuchtbiotopflanzen der Vorgeschichte darzustellen, es muss ja nicht immer Baumholz sein.

In unmittelbarer Nähe der Einfahrsmöglichkeit im Süden des Sees wird ein Überlauf für die Wasserabführung geplant. Hier kann ein Schaukasten in Größe einer Stahlgitterbox in den Boden eingelassen und mit einer Glasscheibe abgedeckt werden. Dieses Bassin wird als Zwischenlager für Holzfunde des Landes dienen, bis eine Box komplett gefüllt ist.

Das in den Boden einzulassende Bassin wird kontinuierlich mit abfließendem Seewasser gespeist, der Wasserabfluss selbst wirkt das ganze Jahr über stabilisierend auf das angrenzende Feuchtbiotop ein. Der Vorteil eines Zwischenlagers ist die touristische Vermittlung der Holzfunde, die hier von den Besuchern des Zentrums eingesehen werden können. Die Besichtigung im Clarasee selbst wird vorerst nur über Unterwasserkameras möglich sein. Mit dem Zwischenlager entsteht damit ein erster fester Punkt, an dem auf einer Führung zum Thema archäologische Hölzer Stellung genommen werden kann.

Der zweite sehr gut geeignete Ort am Clarasee, um Landesgeschichte zu vermitteln, ist ein Niederungswäldchen im Osten des Sees. Hier, im „Auenwaldbereich“ aus Birke, Pappel und Weide ist der ideale Ort, um anhand von zwei auffälligen und unauffällig bemalten Silhouetten eines Elches und eines Rothirsches auf die Jagdspezialisierung der mesolithischen Jäger einzugehen, deren Hinterlassenschaften aus den Tagebauen der Lausitz bekannt sind.

Um neue Anreize zu geben, das Archäotechnische Zentrum wiederholt zu besuchen, ist geplant, nach und nach Infoboxen am Clarasee zu installieren, in denen sich der geneigte Besucher verschiedenen Themen der Archäologie filmisch nähert. Durch ständig wechselnde Filme bleibt das Zentrum im Ausstellungsgebäude und am Clarasee immer aktuell und wandelbar.

Zug um Zug werden diese kleinen Boxen auf dem Weg um den Clarasee herum ausgebaut. Gedacht ist an mindestens vier Kleincontainer mit dem Erstinhalt Grabung (Erde), Holzeinlagerung (Wasser), Katastrophen (Feuer), Schießen und Kult (Luft). Die Container sollen Platz für vier bis sechs Besucher als Gruppe bieten und insbesondere Familien und Einzelbesucher ansprechen, sich mit der Vorgeschichte auf abenteuerlichem Wege zu beschäftigen.

Eine Option ist, die Boxen per Chipkarte zu öffnen und Filme sowie Bilder an der Containerwand zu den entsprechenden Themen zu bieten. Der Verweis, dass man diese Themen im Zentrum, in der Schauwerkstatt beim Restaurator oder im Freigelände vertiefen kann, darf hier selbstverständlich nicht fehlen. Der Container „Erde“ soll eingetieft werden, der Container „Wasser“ in den Uferbereich im Schilf installiert werden und bietet an dieser Stelle Einblicke in den See. Der Container „Feuer“ könnte dort im Gelände platziert werden, wo ein vorgeschichtliches Haus abgebrannt wurde oder eine Inszenierung eines abgebrannten Hauses aufgebaut ist. Der Container „Luft“ könnte mehrere Meter über der Erde zwischen mehreren Baumstämmen angebracht werden.²

Am Clarasee werden in den kommenden Jahren auch die wichtigsten Bäume angepflanzt, die in unserer Vorgeschichte enorme Bedeutung für die Bewältigung des Alltags hatten. Eiche, Buche, Ahorn, Esche, Birke, Eibe, Ulme, aber auch Kastanie, Edelkastanie, Walnuss, Haselnuss und Kiefer. An jeder der entstehenden Baumgruppen oder an Einzelbäumen wird dann eher unauffällig auf das Archäotechnische Zentrum und die Bedeutung des Baumes verwiesen. Sinnvoll für das Verstehen von der schnellen oder langsamen Vergänglichkeit von Holz im Boden wäre die immer wiederkehrende Gruppierung verschiedener Hölzer als Pfostensetzungen um den Clarasee. Wenn Birke neben Eiche und Esche neben Buche eingegraben wird,

kann man nicht nur den Befund „Pfostenloch“ thematisieren, sondern auch geeignete Hölzer handgreiflich darstellen und ihre Haltbarkeit demonstrieren: Birke, Buche und Kiefer verpilzen und vergehen schnell, Eiche und Esche nicht. Sollte es möglich sein, an geeigneter Stelle eine Schwellbalkenkonstruktion mit Vergleichsbefund aus dem Mittelalter oder eine Eckkonstruktion in Blockbauweise, wie in der späten Bronzezeit für die Niederlausitz nachgewiesen, aufzubauen, kann man eindringlich visualisieren, welcher konstruktiver Tricks und Kniffe sich der Mensch bediente, um dem schnellen Vergehen der eigenen Häuser entgegenzuwirken.

Der Clarasee bietet dem Archäotechnischen Zentrum im öffentlichen Raum ein großes Potential, um für die Besucher auf das Verhältnis Mensch-Holz-Archäologie, die stattfindende Landschaft im Wandel und die Archäologie am Tagebau einzugehen.

Die Alte Feuerwehr in der Fabrikstraße als Ausstellungszentrum

Die Alte Feuerwehr bietet als Ausstellungs- und Schulungsgebäude des Archäotechnischen Zentrums allen Zielgruppen des Fördervereins die Möglichkeit, Archäologie hautnah zu erleben. Die Ausstellung wird sich rund um das Thema Mensch-Holz-Archäologie bewegen und mit attraktiven Ausstellungsstücken und Mitmachangeboten dazu anregen, Vorgeschichte im wahrsten Sinne des Wortes zu begreifen (Abb. 2).

Ganz im Osten des Gebäudekomplexes steht ein Schulungsraum für Gruppen und Schulklassen bereit. Am östlichen Ende des Vorplatzes befindet sich das Entree mit Kassenbereich und Zentrumsshop. Hier kann sich der Besucher in einem ersten Ausstellungsmodul mit der Komplexität des Themas Holz und Kulturgeschichte beschäftigen und einen Einstieg



Abb. 2: Schulklassen können seit 2010 das Angebot rund um die Steinzeit wahrnehmen.

in die Tagebauarchäologie finden. Das aus vier Ausstellungsmöbeln zusammengesetzte Modul bietet rund um das Thema Holz Schaustücke die einladen, die zentrale Bedeutung des Naturstoffs Holz für den Menschen seit der Vorgeschichte kennenzulernen und sich mit dem Werden und Vergehen von Holz, seinen natürlichen Feinden und der Holznutzung des Menschen in Zeit und Raum zu beschäftigen. Im eigentlichen Ausstellungsbereich startet die Präsentation mit dem Modul Hausbau. Hier werden verschiedene nachgewiesene Techniken der Holzverbindung gezeigt, Wandaufbau und Dachdeckung thematisiert und eine Filmsequenz aus dem Bereich experimenteller Hausbau gezeigt. Als Mitmachangebote werden die Schindelherstellung und das Bohren in Holz seit der Eisenzeit bereit gehalten. Das folgende Ausstellungsmodul nimmt das Thema Energienutzung in der Vorge-

schichte auf und verweist auf die Tagebauarchäologie und die Holznutzung zur Verarbeitung zu Holzkohle in der Vorgeschichte. In diesem Ausstellungsbereich ist die Primärverwendung und Sekundärverwendung von Holz und Wald mit den Schwerpunkten Licht, Feuererzeugung, Keramikbrand und Metallerzeugung umrissen. Als Filmangebot soll zukünftig eine im Experiment durchgeführte Totenverbrennung gezeigt werden.

Mit dem vierten Ausstellungsabschnitt wird unter dem Thema Ernährung die Jagd als bislang längste Ernährungsgrundlage des Menschen gegen den im Neolithikum einsetzenden Ackerbau und die Viehzucht abgesetzt. Insbesondere die spezielle Holznutzung für die Herstellung von Pfeil und Bogen werden in den Vordergrund gerückt und komplexe Jagdfallen aus Holz präsentiert. Auf der anderen Seite werden Bodenbearbeitung und Ernte mit den dazugehö-

rigen Holzwerkzeugen dargestellt und das Lebensmittel Wasser mit der Vorstellung eines vorgeschichtlichen Brunnens und neuzeitlicher Wasserleitungsrohre aus Holz thematisiert.

Das letzte Ausstellungsmodul behandelt Handwerk und Technik. Neben Möbeln und Spielen werden Wege zu Lande und zu Wasser als Kommunikationslinien seit der Steinzeit visualisiert. Rad und Einbaum stehen als pars pro toto für die Nah- und Fernverbindungen des Menschen seit der Steinzeit. Rückentragen verweisen auf die Mühsal des täglichen Lebens, Lasten von einem Punkt zum anderen zu tragen: hier besteht als Mitmachaktion die Möglichkeit, sich eine Trage auf den Rücken zu schnallen und mit Feuerholz beladen auszuprobieren, was die Oma noch vor 50 Jahren täglich bewegen musste, um zu backen und zu heizen.

Die Ausstellung von Paddeln aus Esche leitet zu einem Originaleinbaum aus Sachsen in der Ausstellung über. Bevor dieser Ausstellungsteil jedoch beschriftet wird, können sich die Besucher mit Spielen auf dem aufgebauten Tisch eine Ruhepause gönnen und sich über das Drechseln von Holzgerätschaften, unter anderem auch Spielsteinen, Gedanken machen.

Es folgt ein Ausstellungsbereich Ausgrabung: hier ist eine spätbronzezeitliche Siedlungsgrube nachgestellt, die die Reste eines abgebrannten Hauses enthält. Diese interessante Befundlage ist mittlerweile mehrfach aus der Lausitz nachgewiesen und wird als „Begrabenes Haus“ interpretiert (BÖNISCH 2005).

Im Bereich dieser Grabung können alle Teilaspekte einer Grabung nachvollzogen werden, die an der nachgestellten Grabung auf dem Festplatz wenige Meter vom Zentrum entfernt ganz handfest in die Tat umzusetzen sind.

Es folgt der Werkstatttrakt im rechten Winkel zum Ausstellungsraum. Im größten Raum der Werkstätten befindet sich eine Keramikwerkstatt, wo nicht nur am Arbeitsplatz des Restaurators gearbeitet

wird, sondern auch mit Originalmaterial innerhalb von Veranstaltungen mit Gruppen das Thema vorgeschichtliche Keramik ganz handfest umzusetzen ist. Geplant ist, in der Keramikwerkstatt aus den wichtigsten Epochen der Niederlausitz Originalgefäße vorzuhalten, die der Besucher in die Hand nehmen kann und sich sozusagen ohne Vitrinen aus erster Hand einen Eindruck von der Qualität der vorgeschichtlichen Keramik verschaffen kann. Von Kursteilnehmern kann originales Fundgut sortiert, beschrieben und gezeichnet werden (Abb. 3). Als technischer Arbeitsschritt soll ohne der Gefahr von Restaurierungsfehlern an Originalen mit rezenten Gefäße aus dem Arbeitskreis Archäologische Keramik des Archäotechnischen Zentrums Keramik restauriert und koloriert werden. In der Holzwerkstatt wird den Besuchern etwas ganz besonderes geboten: In einem Tischbassin werden einzigartige Originalhölzer aus Grabungen gelagert, die von den Gästen begutachtet und auf ihren Erhaltungszustand getestet werden können (Nadeltest). Daneben wird mit ganz unterschiedlichen Medien und Originalen die Vergänglichkeit des Werkstoffes Holz verbildlicht, aber auch die restauratorisch-archäologischen Sicherungsmethoden und deren Stärken und Schwächen thematisiert.

Im letzten Werkstattbereich befindet sich die Metallwerkstatt. Hier können insbesondere Eisenfunde bearbeitet werden. Für den Besucher werden kleine flexible Schleifgeräte bereitstehen, um einmal auszuprobieren, wie aus einem rostigen Stück Metall der ursprüngliche Gegenstand herausgearbeitet werden kann.

Alle drei Werkstätten besitzen einen Arbeitsplatz für Restauratoren, so dass es möglich sein wird, Restauratoren oder angehende Restauratoren mit Originalmaterial arbeiten zu lassen und den Gästen die Möglichkeit zu bieten, diese zu fragen, ihnen über die Schulter zu schauen und sich über deren Arbeit zu informieren.



Abb. 3: Im neigungsdifferenzierten Unterricht der 5. und 6. Klasse wird das Zeichnen von Keramik vermittelt.

Liegenschaft vor dem Zentrum: Der Vorplatz

Das an der Fabrikstraße gelegene Zentrumsgebäude besitzt einen langrechteckigen Vorplatz von gut 300 m². Zwischen Entree im Osten, dem Ausstellungstrakt und den Werkstätten im Westen bietet er als dreiseitig geschützter Hof ideale Voraussetzungen, um hier öffentlichkeitswirksam Arbeiten mit und an Holz durchzuführen. Da im werkstattnah gelegenen Ausstellungsbereich ein Einbaum präsentiert wird, liegt es nahe, hier ständig durch Besucher oder Studentengruppen an Einbäumen zu arbeiten.

Auf dem Vorplatz besteht zudem die Möglichkeit, einen der fertiggestellten Einbäume in einer geeigneten Anlage zu Wasser zu lassen und als Schauobjekt oder auch als Spielobjekt einzusetzen: Sommers schwimmend, im Winter unter Wasser ver-

senkt – dann die übliche Lagerung eines Einbaumes in der kalten Jahreszeit zeigend. Im Eingangsbereich wird ein transportabler Backofen installiert, der täglich befeuert werden kann, um mit und für den Besucher kleine Mengen frisches Brot nach vorgeschichtlichem Vorbild backen und konsumieren zu können. Der Vorplatz des Zentrums wird damit im öffentlichen Raum zur Visitenkarte des Archäotechnischen Zentrums mit zwei attraktiven ganz besonderen Mitmachangeboten, die alle Sinne im Umgang mit Holz ansprechen.

Aufgrund der Vornutzung als Feuerwehrgebäude besitzen das Entree, der Ausstellungsraum und die Werkstatt große Glas-Stahltore, so dass im Archäotechnischen Zentrum Außenraum und Innenraum gerade in der warmen Jahreszeit ineinandergreifen können und bei freundlichen Temperaturen für ein ganz eigenes Flair sorgen werden.

Liegenschaft hinter dem Ausstellungszentrum

Das Grundstück hinter dem Ausstellungsgelände in der Alten Feuerwehr bietet auf zwei Ebenen große Flächen für weitere Aktivitäten des Archäotechnischen Zentrums. Hier stehen insgesamt etwas mehr als 1 ha Freigelände bereit. Auf der einen Seite ein großes rund 3 m tiefer gelegenes und damit sehr geschützt liegendes ehemaliges Gartengelände mit Waldbestand auf Kippengrund, das zu einem Epochen Garten ausgebaut wird: Hier werden auf rund 500 m² Beete und Feldeinheiten im jährlichen Wechsel bestellt, um die Nahrungsgrundlagen im Mesolithikum, in der Jungsteinzeit, der Bronzezeit, der Eisenzeit, der römischen Kaiserzeit, dem frühen Mittelalter und dem hohen Mittelalter wie der Neuzeit zu vermitteln. Hier können die wichtigsten Pflanzen und Neuerungen in der Nahrungsbeschaffung über 10.000 Jahre Menschheitsgeschichte in der Niederlausitz wachsen und den Besuchern Eindrücke von der täglichen Mühe bis hin zur warmen Mahlzeit vermitteln. Im Epochen Garten darf ein Backofen ebenso wenig fehlen wie ein Keramikbrennofen, der vom Arbeitskreis Archäologische Keramik bedient werden wird. Zusätzlich soll ein Brunnen aus Spaltbohlen nach einem Vorbild aus Brandenburg erbaut werden, an dem das Thema Wasser in der Vorgeschichte thematisiert wird.

Die vorhandenen Kleingebäude aus der Bauzeit 1928 (Ställe und Waschküche der Wohnung in der ehemaligen Werksfeuerwehr) sind bereits in ihrer Substanz aufgewertet und werden zur Lagerung von Material und als Regenschutz genutzt. Hier werden Werkplätze für die Holzbearbeitung vorgehalten und die Einlagerung von Holz, Ton und anderen Materialien realisiert. Neben einem breiten Fahrweg vom Festplatz führt auch eine kleine Freitreppe direkt vom Zentrumsgebäude in den Epochen Garten hinab und leitet zu einem erhöht liegenden

länglichen Podest über, das als offenes Klassenzimmer dienen wird.

Auf der anderen Seite steht im Osten der Liegenschaft der so genannte Festplatz auf dem selben Höhenniveau wie das Zentrum für die experimentelle Archäologie und weitere Aktionen im Bereich der Archäotechnik zur Verfügung: Hier ist Platz für den Nachbau von vorgeschichtlichen Häusern, die im zweiten Areal des Zentrums im Industriegebiet der Stadt Welzow im Experiment hergestellt werden. In Zukunft sollen die im Experiment entstandenen Häuser hinter dem Archäotechnischen Zentrum endgültig errichtet und in Teilbereichen fertiggestellt werden: Lehmtennen, Feuerstellen, Wandbereiche und Dachdeckungen verschiedener Art zeigen hier dem Publikum, was in der Vorgeschichte möglich war und wie es bewerkstelligt wurde.

Für die Feuersteinbearbeitung wird ein spezieller Sandkasten aufgebaut, so dass im Zentrum das Problem von unkontrolliert verbreiteten Feuersteinsplintern von vornherein ausgeschlossen wird und Mensch und Tier sicher sein können, sich nicht an unerwarteter Stelle zu verletzen.

Ein weiteres Projekt ist der Aufbau eines künstlichen Grabungsareals, wo stressfrei mit eingerichteten eigenen Befunden und modern erzeugten Fundgegenständen das ganze Spektrum einer archäologischen Ausgrabung abgedeckt werden kann. Für Schulklassen und Erwachsenengruppen ist diese Form der inszenierten Ausgrabung die ideale Voraussetzung, um ins Grabungsgeschehen eingewiesen zu werden. Anschließend auf der realen Grabung im Tagebauvorfeld sind die dortigen Arbeitsschritte wiederzuerkennen und es kann gegebenenfalls mitgegraben werden.

Die Nähe zum Gebäude des Zentrums erlaubt es auch hier, das Gelände für den Aufbau eines zweiten überdachten Backofens zur Brotherstellung und für den Aufbau eines weiteren Keramikbrennofens zu nutzen. Um Material für Veranstaltungen vorzuhal-

ten oder auch vorzubereiten bietet sich das relativ trockene Gelände besonders an. Hier wird ein Werkplatz eingerichtet, auf dem Verbrauchsholz gelagert und zur Weiterbearbeitung vorbereitet werden kann.

Liegenschaft hinter der Inszenierung – Wiederaufgebautes Klein Görigk

Einer der Schwerpunkte des Archäotechnischen Zentrums in Welzow wird der Arbeitsbereich Experimentelle Archäologie sein. Geplant ist, in Zusammenarbeit mit Universitätsinstituten im wissenschaftlichen Experiment Fragekomplexen zum Thema Holz in der Vorgeschichte nachzugehen.

Im Industriegebiet der Stadt Welzow ist bereits eine Freilichtpräsentation mit original wiederaufgebauten Straßenabschnitten, Feldsteinkellern und einem Brunnen aufgebaut. Hinzu kommt das Hausgerüst einer Feldscheune. Diese ist der erste vollständig erhaltene und damit rekonstruierbare mittelalterliche Pfofenscheunenbau der Niederlausitz. Die originalgetreu nach dem archäologischen Befund hierher verbrachten und wieder aufgebauten Befunde aus dem Tagebau Welzow-Süd stehen als letztes Zeugnis des bereits abgebagerten Dorfes Klein Görigk. Indem sie der Bevölkerung und Besuchern zur Verfügung gestellt wurden, repräsentieren sie im öffentlichen Raum die Hinterlassenschaften aus der Zeit des Landesausbaus im Mittelalter, die in der Öffentlichkeit weitgehend unbekannt ist. Nachdem die Niederlausitz mittlerweile ein Zentrum für die Erforschung des hochmittelalterlichen Landesausbaus geworden ist – es sind in den Tagebauen Welzow-Süd und Jänschwalde insgesamt drei Dörfer komplett untersucht (Horno, Kausche, Klein Görigk) (Horno 2005. Spazier, Beran 2001. Frey 2001. Spazier 1999. Schöneburg 2008) – war es nur noch ein kleiner Schritt, um auch Originalbefunde 1:1 wieder aufzubauen. Es ist geplant, auch in Zukunft Zeugen der Niederlausit-

zer Vergangenheit in diese Freilichtanlage zu integrieren und damit den Bestand an wiederaufgebauten Originalen zu erhöhen. Diese Erweiterung wird auf dem anschließenden insgesamt 1,7 ha großen teils baumbestandenen Grundstück erfolgen, das nicht in die zukünftige Bebauung des Industriegebietes einbezogen wurde. Direkt hinter der Freilichtanlage Wiederaufgebautes Klein Görigk soll der typische Graben einer Dorfumrandung angeschlossen und eine Palisade errichtet werden. Dies ist eine einfache Maßnahme, die viele Möglichkeiten für Aktionen bietet. Die Grabenanlage könnte in Teilbereichen von den Besuchern selber hergestellt werden und Teilbereiche könnten auch wieder verschlossen werden, um sie anschließend mit den entsprechenden Funden ausgraben zu lassen.

Das weitere Areal bietet eine durch Bäume gedeckte kleine Senke. Hier können in Zukunft Aktionen zur experimentellen Archäologie durchgeführt werden. In Zusammenarbeit mit Universitätsinstituten sollen unter Einbeziehung von Besuchergruppen beispielsweise Experimente zum Hausbau in Mehrtagesveranstaltungen erfolgen. Den teilnehmenden Studenten stehen im Zentrum Arbeitsplätze und Duschen zur Verfügung und der Epochengarten bietet vielerlei Möglichkeiten, dort zu übernachten. Weitere Übernachtungsmöglichkeiten sind in der Alten Dorfschule und Pensionen, sowie dem örtlichen Hotel zu nutzen. Eine weitere Möglichkeit bietet das Areal durch die Lagerung von Originalsedimenten mit Fundmaterial aus den Tagebauen des Landes. An ausgesuchten Punkten im Gelände befinden sich vom Brandenburger Landesamt für Denkmalpflege überlassene Befundkomplexe, die auszusieben sind. Mit derartigen Komplexen werden seit zwei Jahren bereits Aktionen mit Schulklassen durchgeführt, bei denen das Originalfundgut ausgesiebt und aufgrund vorheriger Unterweisung auch angesprochen und datiert werden kann.

Die wiederaufgebauten mittelalterzeitlichen Befunde aus Klein Görigk werden von Kindergartengruppen und Tagesmüttern mit ihren Kleinkindern als Ausflugsziel mit Abenteuerspielplatzatmosphäre genutzt. Eine überdachte Sitzgruppe wird von jungen Erwachsenen genutzt, die sich wenig um die Beseitigung ihres Mülls kümmern, auf der anderen Seite findet aber kein Vandalismus in der Freilichtinstallation statt. Soll man diese Feststellung bereits als win-win Situation bezeichnen?

Veranstaltungen

Die Veranstaltungen des Archäotechnischen Zentrums sind in Workshops und Aktionen für Schulklassen und Familien konzipiert. Hinzu kommen Führungen und Workshops im Bereich Wissenschaft. Die gesamte Palette der Veranstaltungen ist auf der Internetseite des Zentrums abrufbar (www.atz-welzow.de). Der Trend bei den Schulveranstaltungen im Archäotechnischen Zentrum geht hin zu ganz individuell auf die Bedürfnisse der Klassen zugeschnittenen Veranstaltungen mit den Themen Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit und Mittelalter. Innerhalb von vier bis sechs Stunden wird mit dem Einsatz von Powerpointpräsentationen Grundlegendes zur Archäologie der Region vermittelt. Im Anschluss arbeiten die Schüler mit Originalmaterial und erproben archäologische Grabungsmethoden. Ein Quiz zum Thema und ein selbstgekochtes Essen runden diese Tagesveranstaltungen ab.

Das Archäotechnische Zentrum führt in verschiedenen Grundschulen des Landes Brandenburg auch neigungsdifferenzier-ten Unterricht durch und bietet schulinterne Lehrerfortbildung an, um das Fach Archäologie wieder an den Schulen fest zu verankern. Erstmals wurden im Jahr 2010 auch Projektwochen mit dem Thema Steinzeit und Mittelalter im Archäotechnischen Zentrum angeboten. Durchgeführt

wurde in den Herbstferien eine Projektwoche Steinzeit, die für kommende Veranstaltungen wegweisend wurde.

Um das Zentrum regional bekannt zu machen wurde 2010 auch eine Kooperation mit dem Besitzer des Gasthofes Zum grünen Strand der Spree im touristisch gut erschlossenen Unterspreewald vereinbart: Auf dem Spreeufergrundstück des Gasthofes mit eigener Brauerei in Schlepzig, Ldkr. Dahme-Spreewald, konnte über Ostern innerhalb von drei Wochen ein Einbaum mit eisenzeitlichen Werkzeugen publikumswirksam hergestellt werden. Bemerkenswerterweise wurden die Arbeiten am Einbaum kontinuierlich von erwachsenen Zuschauern mit der Bemerkung kommentiert, dass Eiche nicht schwimmt ergo der Einbaum gar nicht schwimmen könne. Das Gegenargument 1, dass Flugzeugträger doch auch schwimmen, musste oft mit dem Gegenargument 2 kombiniert werden, aus der ersten Abspaltphase übrig gebliebene schwere Eichenstücke gleich vor Ort in die Spree zu werfen: und siehe da, sogar diese Eichenstücke schwammen. Selbst dies überzeugte standhafte Zweifler physikalischer Naturgesetze nicht. Im 21. Jahrhundert scheint es demzufolge durchaus berechtigt, Grundlagenwissen an Gäste aller Altersstufen zu vermitteln. Die Taufe und der Stapellauf des Einbaums (Abb. 4) wurden von hunderten von interessierten Besuchern begleitet. Insgesamt konnten 3000 Besucher, Touristen, aber auch Einheimische (mit Rat und Tat) und Schulklassen gezählt werden. Sehr hilfreich war in diesem Zusammenhang die ausgesprochen positive Zusammenarbeit mit dem Landkreis Dahme-Spreewald, der für diese Aktion großzügig Fördermittel bereitstellte.

Zusammenfassung

Das Archäotechnische Zentrum Welzow ist mit der Alten Feuerwehr in der Fabrikstraße, dem Clarasee und den wie-



Abb. 4: Und er schwimmt doch!

deraufgebauten Originalbefunden im Industriegebiet aus Klein Görgik in einem annähernd gleichschenkligen Dreieck im östlichen Stadtteil der Stadt Welzow verortet. Der Clarasee definiert das Alleinstellungsmerkmal des Archäotechnischen Zentrums, die Einlagerung der archäologischen Hölzer des Landes Brandenburg. Er spielt mit Führungen rund um den See eine wesentliche Rolle im Gesamterscheinungsbild des Zentrums. Im Zentrum und den Liegenschaften wird sich alles um das Thema Mensch-Holz-Archäologie drehen. Das Zentrum bietet zu diesem Themenkomplex nicht nur im Ausstellungsbereich selbst, sondern auch auf dem Vorplatz und im Epochengarten sowie dem Festplatz hinter den Ausstellungsräumen vielerlei Möglichkeiten, die Besucher aktiv werden zu lassen.

Der Platz hinter dem ATZ wird neben der Bereitstellung von Aktionsangeboten auch Arbeitsvorbereitungen und der Lagerung von Arbeitsmaterialien vorbehalten sein. Im Industriegebiet der Stadt Welzow ist

eine Inszenierung aufgebaut, die 1:1 Originalbefunde und eine 1:1 Rekonstruktion einer Scheune des Mittelalters zeigt. Diese Schau von Originalen wird in Zukunft erweitert werden. Hinter der Fläche schließt sich eine Liegenschaft an, die für die experimentelle Archäologie genutzt werden wird. Das Archäotechnische Zentrum eröffnete seine Ausstellung am 20.03.2011, seit 2007 finden aber bereits Veranstaltungen mit Schulklassen und Erwachsenengruppen statt.

Summary

The idea of an archaeological centre in Welzow (administrative district Spree-Neiße, Brandenburg) with main focus on techniques and methods in archaeology as well as the impartation of archaeotechnique and experimental archaeology was developed by the Brandenburger archaeological authorities and the Vattenfall Europe Mining AG.



Abb. 5: Offizielle Eröffnung des Archäotechnischen Zentrums am 20.03.2011.

The frame for this project was created on 4th September 2007 with the formation of the association Archäotechnisches Zentrum Welzow e. V. (ATZ).

So far archaeological excavations were hardly accessible for the public and there were not many opportunities for people who are interested in culture to observe the workflow from the excavation to the restored objects. There was only the view on the end result behind showcases.

Avoiding the usual museal paths the ATZ fills this gap. It shows the development of the finds and the inherent associated techniques. There is for example a restore-workshop where you can get to know the methods of a conservator and you are able to apply your experience.

The central point of the ATZ is the renovated "Clarasee" in which archaeological lumbers from Brandenburg will be stored. The storage of archaeological lumbers in water is not tested yet. That is the reason why the ATZ in Welzow will become the focus of the attention of conservators and scientists, because in Welzow a unique pi-

lot project with academic attendance develops which will be an orientation for the future. The storage and the preservation of the lumbers mirrors in the associated Centre. The academic techniques of archaeology will be shown as well as the topic human-wood-archaeology.

Visitors can choose between interesting programs to participate and workshops.

The centre is built up in the old brigade, Fabrikstraße 2. The exterior is already redeveloped, but the interior fittings are still in construction. At the moment the old brigade is rebuilt for the use by the ATZ.

Behind the ATZ the "Epochgarten" is built up. Here classes can inform about food from the Stone Age to the Middle Ages and discover a lot of topics about water, cooking and the production of ceramics. Near to the Centre there are the rebuilt medieval findings and reconstructions of Klein Görgk. The open area there gives many opportunities to arrange the topic human-wood-archaeology experimentally. The ATZ already establishes contacts with institutes of universities.

The ATZ was opened in March 2011.

Anmerkungen

- 1 31. August bis 03. September 2009 79. Jahrestagung des Nordwestdeutschen Verbandes für Altertumsforschung e.V. in Detmold - 28. bis 29. Mai 2010 Jahrestagung des Arbeitskreis Museumspädagogik Ostdeutschland e. V. in Mühlhausen - 07. bis 10. Oktober 2010 exar-Tagung in Berlin.
- 2 Denkbar wäre ein weiterer Container, der auf die spezifische Lage Welzows am Rande des Schlachtfeldes von 1945 zwischen Spremberg und Ressen eingeht. Um den 20. April 1945 wurden hier zwei SS-Divisionen (Führerbegleitdivision und Frundsberg; Division von Günther Grass) und eine Infanteriedivision sowie Abteilungen des Volkssturms aus Spremberg eingekesselt und von den russischen Truppen nahezu vollständig zerschlagen. Hier könnte zum ersten Mal in Brandenburg in einer ganz eigenen Installation mit Foto- und Filmmaterial auf die ständig vor Ort arbeitenden Munitionsbergetruppen im Vorfeld des Tagebaus Welzow-Süd verwiesen werden. Letztlich böte dieser Container auch allen Einwohnern die Gelegenheit, sich mit dem Aussehen alter Munition vertraut zu machen, damit beim sonntäglichen Pilzesuchen oder Waldspaziergang keine Unfälle passieren: Die Wälder im gesamten Umkreis um die Stadt Welzow sind immer noch voll von Fundmunition, die auch heute noch ein hohes Gefahrenpotential bergen!

Literatur

- BÖNISCH, E. 2005: Begrabene Häuser? Brandschutt mit bronzezeitlichem Hausinventar? Horjes, B. et. al. (Hrsg.), Interpretationsraum Bronzezeit. Bernhard Hänsel von seinen Schülern gewidmet. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 121. Bonn 2005, 445-462.

- FREY, K. 2001: 800 Jahre Wasserversorgung: Die Brunnen von Kausche. Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Calau 2001, 191-195.
- HORNO 2005: Was bewahren die Forscher von Horno? Ein Dorf im Niederlausitzer Braunkohlenrevier wird dokumentiert. Brandenburger Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum (Hrsg.), Wünsdorf 2005.
- SPAZIER, I. 1999: Kausche und Klein Görigk im Tagebauvorfeld Welzow-Süd. Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1998. Calau 1999, 161-172.
- SPAZIER, I., BERAN, J. 2001: Erste Ausgrabungsergebnisse aus Kausche. Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Calau 2001, 183-190.
- SCHÖNEBURG, P. 2008: Erinnerungen an ein verschwundenes Dorf. Bergung und Rekonstruktion charakteristischer Bauformen aus Klein Görigk. Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2007. Wünsdorf 2008, 213-229.

Abbildungsnachweis:

Archäotechnisches Zentrum Welzow e. V.

Anschrift des Verfassers

Dr. Hans Joachim Behnke
Archäotechnisches Zentrum Welzow
Fabrikstraße 2
D – 03119 Welzow
info@atz-welzow.de

The UWGB Linothorax Project: Reconstructing and Testing Ancient Linen Body Armor

Gregory S. Aldrete, Scott Bartell,
Alicia Aldrete

At least 32 ancient textual citations testify that one of the most common types of body armor employed by Greeks and numerous other ancient Mediterranean peoples from Archaic through Hellenistic times was composed of linen. In addition, we have identified over 750 images in ancient art ranging from vase paintings to sculptural reliefs, which offer further clues as to the appearance and construction of this armor (Fig. 1). The people and armies attested as having worn such linen corselets (sometimes called a linothorax) include the Egyptians, Assyrians, Persians, Phoenicians, Chalybes, Macedonians, Greeks, Carthaginians, Romans, Etruscans, Samnites, Lucanians, and Lusitanians. Despite its important role in ancient warfare, however, this armor has received scant attention in modern academic studies, and many aspects of its form and function remain mysterious (On ancient armor, see HAGEMANN 1919. ANDERSON 1970. JARVA 1995. SNODGRASS 1999. SCHWARTZ 2009). The main reason for this comparative scholarly neglect is the compelling one that, due to the inherently perishable nature of its component materials, no extant examples have survived. There also often seems to be skepticism that any armor made primarily out of fabric could have offered credible protection.

The University of Wisconsin-Green Bay Linothorax Project has been a six-year long

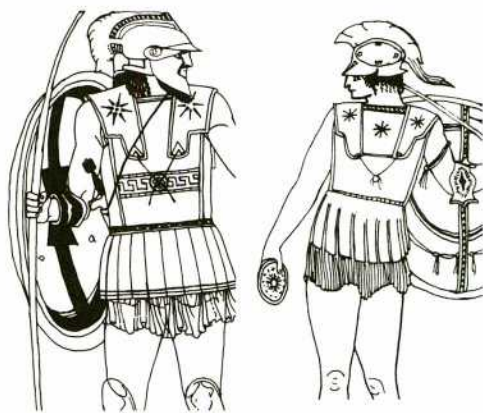


Fig. 1 : Left: Attic Red-figure stamnos. Achilles Painter. CVA Great Britain 4, British Museum 3 (III.1.c), Pl. 22.31. Right: Attic Red-figure hydria. c.440 B.C. CVA Greece 9, Athens, Benaki Museum 1, Pl. 3.2.

exercise in reconstructive archaeology involving university faculty and students as well as community members, which has dispelled some of the mystery and obscurity surrounding this type of ancient armor. Backwards-engineering from available literary and visual sources, we have reconstructed several complete sets of armor in order to assess their wearability, fabrication, and expense. Next, we made a series of test patches using only the methods and materials that would have been available to people in the ancient world, and then subjected these patches to scientifically valid, controlled penetration testing by arrows to determine whether or not this type of armor would have provided viable protection to its wearer. The results of our research and testing suggest that the linothorax's long reign on ancient battlefields may have been due to the fact that not only was it surprisingly effective in safeguarding its wearer, but it also enjoyed a number of practical advantages over comparable metal body armor, including lightness of weight, coolness, flexibility, ease of construction and maintenance, and lower cost.

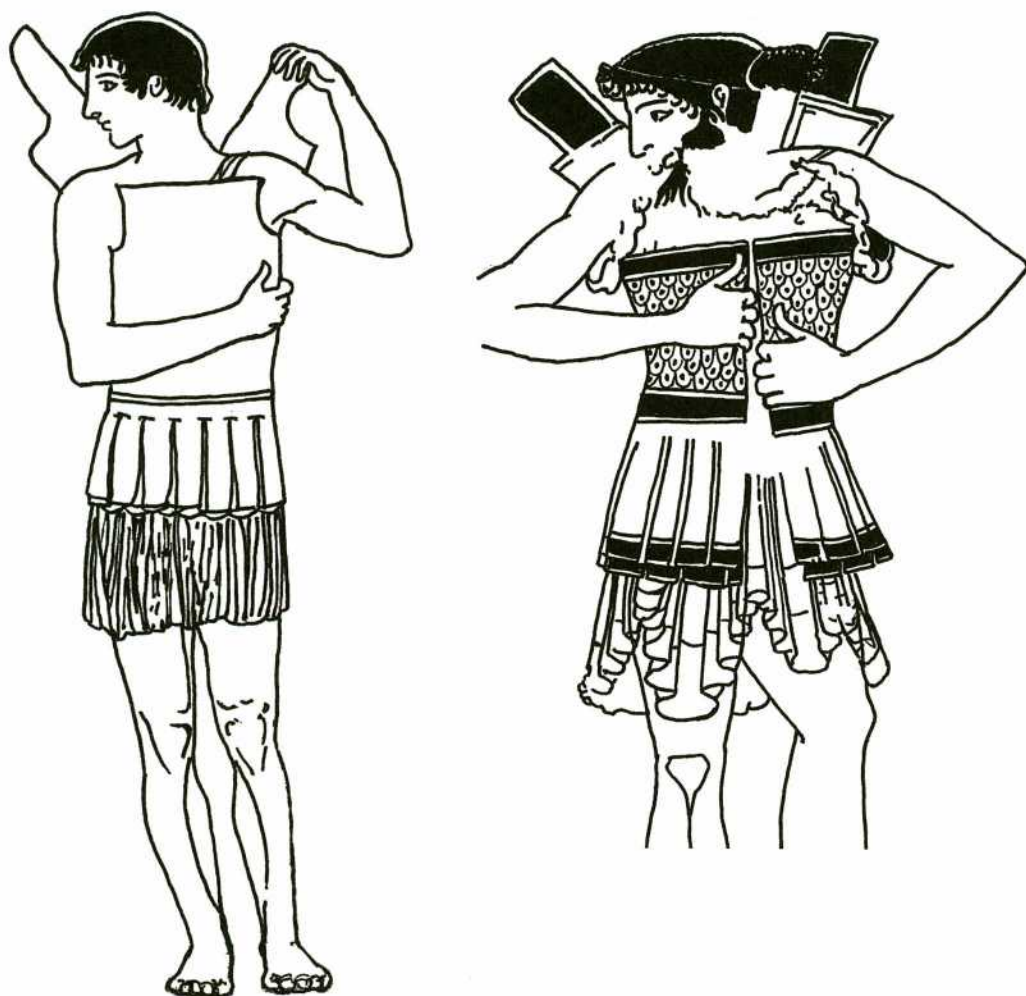


Fig. 2: Left: Red-figure kylix. CVA Italia 5, Bologna 1 (III.I.c), Pl. 16.1. Right: Red-figure kylix. Douris. c. 500 B.C. ARV 427, 3.

Ancient linen body armor is a subset of what has been labeled Type IV armor by scholars (JARVA 1995). Type IV armor has a distinctive appearance in ancient visual images consisting of a rectangular piece that was wrapped around the wearer's torso to form a tube, and a second U-shaped piece that was joined to the first section across the base of the U in the region of the wearer's upper back. This left the two arms of the U projecting upwards behind the wearer's shoulders. Each of these arms was then bent forward ac-

ross the shoulders, one on each side of the head, and then tied down on the chest or stomach. The fact that ancient images of warriors arming for battle clearly show such features as the arms standing stiffly upright before being tied down and the two components being bent around their bodies and shoulders, demonstrates that Type IV armor had to have been made of a substance that was both fairly rigid, yet also quite flexible (Fig. 2). This unusual combination of qualities indicates that these corselets could not have been made



Fig. 3: Laminating layers of fabric together.

of metal, and accordingly must have been another substance, most likely cloth or leather. When such images are combined with the numerous literary descriptions of linen armor, it seems certain that many if not most of these images therefore depict linen body armor.

The first step in the reconstruction process was to develop a basic pattern for the two main components. To end up with armor whose shape was identical to the ancient images involved considerable trial and error, employing mock-ups made first out of heavy paper and then cardboard. Eventually we settled on a satisfactory design that became the model for our reconstructions. Next, we had to obtain construction materials which would be as close as possible to those which would have been available in the ancient Mediterranean world. Finding a source of historically authentic linen proved

to be a particular challenge, but ultimately we were able to identify a group of local weavers who grew their own flax plants, harvested and processed them by traditional methods, then spun the flax fibers by hand into thread, and finally wove the thread into linen using historically accurate looms. We decided to use adhesives that would have been both cheap and widely available throughout the ancient Mediterranean, so we worked primarily with two glues: one made from flax seeds, and the other from the skins of rabbits.

The two main components of the armor were built up by cutting pieces of linen into the appropriate shape and then gluing the pieces together. In general, we found that the finished product was strongest when enough glue was used to saturate both layers. The laminated layers were allowed to dry, which usually took 8-10 hours, and



Fig. 4: G. Aldrete wearing our first reconstructed linothorax.

then the process was repeated until the requisite number of layers was attained (Fig. 3). Trial and error revealed that the maximum thickness that we could make a slab of laminated linen which would still retain full and repeated flexibility was around 12 mm. Once the two main pieces reached the desired thickness, they were attached together, and, as shown in the images, a double row of flaps known as pteruges were added around the bottom to provide some protection to the groin and upper thighs. A few metal fittings, and some decorative painting completed the construction process. Constructing a 17-layer linothorax of 12 mm thickness re-

quired a bolt of linen 16 meters long and 1 meter wide, and the lamination process consumed roughly 7.5 liters of glue (Fig. 4). It should be noted, however, that this was a rather generously-sized linothorax fitting individuals with up to a 122 cm chest circumference; considerably smaller amounts of materials would have been needed to fit the estimated average-sized Greek hoplite (On typical size of hoplites, see SCHWARTZ 2009, 98-101).

That the Greeks possessed and used the basic technology of laminating together layers of linen is attested by archaeological evidence. A small fragment of laminated linen containing 14 layers has been found in a grave among a cache of arms and armor at Mycenae (STUDNICZKA 1887). It is thought that this may well be a piece of an actual linothorax, although admittedly it could have come from any type of laminated armor, perhaps cloth greaves. Similarly, a fragment of layered linen found at Tarquinia was identified by the excavator as having originally been part of a linen corselet (HELBIG 1874). Also, currently ongoing research has revealed that the masks worn by actors in Greek plays were made out of laminated layers of linen (COHEN 2009). Thus there is evidence that the Greeks used such lamination technology for various applications. It is possible, however, that some of the visual images may depict armor in which layers of linen were simply sewn together rather than laminated.

Our reconstructions established that it was possible to use laminated linen to make armor consistent in appearance with Type IV armor. Additionally, we now had a good sense of the shape and some of the characteristics of this armor. The next challenge was to address the criticism sometimes leveled against such armor – that it could not have offered effective protection to its wearer. To investigate this, we made a number of experimental test patches employing various types of fabrics, glues, and weaves, and then subjected



Fig. 5: Measuring penetration of arrow into test patch.

them to penetration tests by shooting them with arrows under controlled conditions. For these experiments, dozens of test patches, which were roughly .5 by .5 meter square, were created using historically authentic fabric and glues. We focused on arrow penetration because, not only would this have been one of the most common battlefield hazards, but it was also a type of attack that we could precisely regulate and measure, and thus producing scientifically valid experimental data. We tested for a number of different variables. These fell into two basic categories: differences in the construction of the test patches themselves, and differences in how we shot them. The fabric variables included different thicknesses of fabric, different fabrics, different numbers of layers (mostly 10, 15, and 20 layers), and

different arrangements of the cloth layers to alternate the direction of the weave. We also experimented with laminated versus sewn test patches, and even some patches that consisted of quilted layers of linen stuffed with wool.

The patches were hung on a dense foam block simulating a human torso, which was strapped securely to a heavy wooden stand. Our arrows were hand-made wooden ones with natural feather fletching (Fig. 5). We used arrowheads of a number of different shapes and weights. Most of these were hand-cast iron and bronze arrowheads that were sharpened by hand and which had shapes and weights similar to those of attested examples of ancient Greek, Macedonian, and Persian examples (On ancient arrows and arrowheads, see ERDMANN 1973 and BLYTH 1977, 31-41).



Fig. 6: Bartell wearing final reconstructed linothorax shortly after being shot with arrow.

Although we wanted to use authentic replica arrows that would emulate the flight characteristics of ancient arrows, when it came to a choice of bow, we selected modern compound bows which employ a system of cables and pulleys to obtain a specific hold weight at maximum draw. This modern equipment was essential in order to maintain consistency from shot to shot in terms of the power applied to the arrow. Had we chosen replica wooden or composite bows, then each shot would have varied in power due to small differences in draw length, different archers having different pull lengths, and atmospheric conditions such as humidity affecting the resistance of the wood or other natural bow materials. We had the hold weight at maximum draw of the modern compound bows tested, and this gave us a precise figure which would not vary from shot to shot. We used several different bows, calibrated with hold weights of 25, 50, and 65 pounds. We took test shots from 7.5,

15, and 30 meters, as well as longer-range, lofted shots fired at an upward angle which then descended toward the target.

The arrow tests revealed that the linothorax would have provided excellent protection to its wearer. For example, when a 12 mm laminated test patch was shot from 15 meters with a 50 pound pull bow, the arrowhead failed to fully penetrate the test patch. To give a further idea of the degree of protection afforded by the linothorax, when an arrow was shot at the foam target block without any test patch affixed to it from a very weak 25 pound bow at a range of 7.5 meters, the arrow still had enough power to penetrate an impressive 230 mm deep into the foam target block. But when the same arrow was shot under the same conditions at the foam block with the 20 layer laminated test patch attached, however, it penetrated a mere 5 mm into the test patch, going barely half-way through the armor and leaving the foam block (or hypothetical person) completely unscathed.

Doubling the thickness of the test patch roughly doubled its resistance to penetration. The most important variables turned out to be the thickness of the test patch, the strength of the bow, and the distance from the target. The number of layers, density of weave, and type of glue proved to have relatively minor effect. Laminated test patches possessed about 15 % more resistance to penetration than sewn ones, while quilted patches were ineffective. We calculated that the force required to penetrate a 12 mm laminated test patch was approximately 70 Joules, roughly equivalent to the same amount of force needed for the same arrow to penetrate bronze armor nearly 2 mm thick. We also shot arrows at a replica linothorax while one of us was wearing it, and the reconstructed armor held up to this "real life" test very satisfactorily (Fig. 6).

In conclusion, laminated linen armor appears to have been an extremely viable form of protection, and one that even offered a number of significant advantages

over metal armor. First, it is a far more practical material to wear in a hot climate, and would have enabled the soldier wearing it to have much greater endurance, both in battle and on the march. Metal armor heats up quickly, and under the glare of a hot sun can quite literally bake its wearer, whereas linen armor stays cool and comfortable.

Second, the weight of the linothorax is considerably less than metal forms of body armor. Our reconstruction linothorax weighs about 4 kg. A bronze cuirass providing an equivalent degree of protection would have weighed around 10 kg.

Third, when linen gets wet, the tensile strength of its fibers actually increases by about 33 % percent, so that the linothorax would have functioned well in humid or wet environments. This raises the issue of having to use waterproof glues or else applying a waterproof coating to the finished linothorax. We found that a test patch coated with beeswax successfully resisted penetration by water even after a 6 hour simulated rain followed by 1 hour of total immersion in water.

Fourth, the linothorax used materials that would have been widely available even to relatively poor inhabitants of the ancient world, and the technical skills needed to make a linothorax, weaving and gluing, were common ones familiar to almost all peoples of the ancient Mediterranean. Rather than requiring the specialized skills of a blacksmith to manufacture or repair it, quite literally almost any woman in the ancient world would have been able to construct or repair one.

Fifth, the ubiquity of the materials and skills needed to make a linothorax may have made them significantly cheaper to make than comparable metal armor. They could also have been mass-produced more readily since, unlike a bronze cuirass, a linothorax did not have to be constructed to fit a specific individual. Because of the ties at the side and top, a linothorax can

be easily adjusted to achieve a perfect fit within a generous range of body sizes.

Sixth, in addition to being cooler and lighter than metal armor, the linothorax had another distinct advantage in wearability: its flexibility. Even when laminated with as many as 15-20 layers, the linothorax retains a certain flexibility, and we found that when we wore it for several hours, our body heat caused the glue to become somewhat soft, so that the linothorax would mold itself to a particular body shape, making it surprisingly comfortable to wear for extended periods.

Finally, the linothorax possesses all these advantages while still providing good protection to its wearer, especially from arrows. Literary and iconographic sources clearly testify that the linothorax was in use for a long time by many different cultures. Our experiments in reconstructing the linothorax demonstrate some of the reasons for this popularity and suggest that it may have been a surprisingly effective form of protection for ancient Mediterranean warriors. A detailed account of our reconstructions and experimental tests, including all relevant textual sources and the complete list of visual images, will be available in our forthcoming book, *Unraveling the Linothorax Mystery: Reconstructing and Testing Ancient Linen Armor* (Johns Hopkins University Press). In the meantime, for more information, please visit the Linothorax Project website.

Summary

A considerable body of both ancient textual and artistic evidence indicates that a common form of ancient Mediterranean body armor was made out of linen, however, the lack of extant examples and lingering doubts as to whether such armor would have been effective have combined to render even the most basic characteristics of this armor obscure and mysterious.

The UWGB Linothorax Project has been an exercise in reconstructive archaeology whose goal was to recreate historically plausible examples of linen body armor in order to assess aspects of its construction and function. The results indicate that it was a surprisingly effective form of protection.

Website: <http://www.uwgb.edu/alldrete/Linothorax.html>

Zusammenfassung

Eine beachtliche Menge antiker Textnachweise und künstlerischer Belege deuten auf eine übliche Form des antiken mediterranen Körperpanzers aus Leinen hin. Allerdings haben das Fehlen erhaltener Schutzpanzer und die fortbestehenden Zweifel, ob ein solcher effektiv genug wäre, dazu geführt, dass selbst die grundlegendsten Charakteristika dieser Panzer unbekannt und geheimnisvoll blieben.

Das UWGB Linothorax Project war eine Übung zur rekonstruierenden Archäologie, deren Ziel es war, historisch plausible Beispiele der leinenen Schutzpanzer nachzubilden, um Aspekte ihrer Konstruktion und Funktion zu beurteilen. Die Ergebnisse zeigen, dass es sich um einen überraschend effektiven Schutz handelt.

Bibliography

- ANDERSON, J. K. 1970: *Military Theory and Practice in the Age of Xenophon*. Berkeley 1970.
- BLYTH, P. H. 1977: *The Effectiveness of Greek Armour Against Arrows in the Persian War (490-479 B.C.): An Interdisciplinary Enquiry*. Unpublished Ph.d. Thesis, University of Reading 1977.

- COHEN, A. 2009: *Reconstructing Linen Theater Masks in Greek Drama presentation at the Annual Meeting of the American Philological Association, Philadelphia, PA, January 10, 2009.*
- ERDMANN, E. 1973: *Die sogenannten Marathonpfeilspitzen in Karlsruhe. Archäologischer Anzeiger 1973, 30-58.*
- HAGEMANN, A. 1919: *Griechische Panzerung. Eine entwicklungsgeschichtliche Studie zur antiken Bewaffnung. Teil I: Der Metallharnisch*. Leipzig, Berlin 1919.
- HELBIG, W. 1874: *Oggetti Trovati nella Tomba Cornetana detta del Guerriero. Annali dell' Instituto di Corrispondenza Archeologica 46, 1874, 249-266.*
- JARVA, E. 1995: *Archaeologia on Archaic Greek Body Armour*. Rovaniemi, Finland: Pohjois-Suomen Historiallinen Yhdistys. *Studia Archaeologica Septentrionalia* 3, 1995.
- SCHWARTZ, A. 2009: *Reinstating the Hoplite: Arms, Armour and Phalanx Fighting in Archaic and Classical Greece*. Stuttgart 2009.
- SNODGRASS, A. M. 1999: *Arms and Armor of the Greeks*. Rev. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press 1999.
- STUDNICZKA, F. 1887: *Zur Herkunft der Mykenischen Kultur. Mittheilungen des Kaiserlich Deutschen Archaeologischen Instituts, Athenische Abteilung 12, 1887, 8-24.*

Anschrift der Verfasser

Gregory S. Aldrete
 Scott Bartell
 Alicia Aldrete
 University of Wisconsin-Green Bay
 2420 Nicolet Dr., Theatre Hall 331
 Green Bay, WI 54311 U.S.A.
 Email: alldrete@uwgb.edu

Von Schild, Schwert, Speer und Axt: Kampfweise und Waffengebrauch im germanischen Barbaricum und nordeuropäischen Frühmittelalter

Philipp Roskoschinski

1. Einleitung

Funde von Waffen sind in nahezu allen archäologisch untersuchten anthropogenen Horizonten anzutreffen. Bereits diese Tatsache macht deutlich, dass die kriegerische Auseinandersetzung zwischen menschlichen Gruppen und Individuen eine wichtige und stete Rolle im Alltagsleben vergangener Gesellschaften spielte. Dennoch beschränkte und beschränkt sich die archäologische Forschung zu großen Teilen auf die Katalogisierung und Typologisierung solcher Artefakte. Ähnlich wie in anderen Bereichen der nachvollziehbaren Deutung von Artefakten durch ihre experimentelle Rekonstruktion und anschließenden Gebrauch näher gerückt werden kann, können auch über Waffen, ihren Gebrauch und die Art und Weise des Kampfes mit ihnen durch praktischen Gebrauch interessante Rückschlüsse gezogen werden.

Die Waffenensembles des germanischen Barbaricums der Römischen Kaiserzeit bis hin zum Ende der Wikingerzeit stehen hier im Blickpunkt der Betrachtung. Diese Ensembles ähneln sich und lassen daher auf eine ähnliche Verwendung schließen.

Bis heute dominiert in der Betrachtung über die Kriegsführung der Römischen Kaiserzeit die Vorstellung, die als germanisch anzusprechenden Waffenensembles wären

nicht oder nur schlecht für einen Kampf in geordneter Formation geeignet, zumal den Kriegern des Germanischen Barbaricums die professionelle Ausbildung der römischen Berufssoldaten fehlen würde. Es sei daher mit einer Guerilla-Kriegsführung zu rechnen, da die germanischen Kriegsverbände keine andere Möglichkeit der siegreichen Auseinandersetzung hätten finden können.

Durch die bei der praktischen Verwendung germanisch-kaiserzeitlicher bis hin zu wikingerezeitlichen Waffenensembles gewonnenen Erkenntnisse muss diese Ansicht in Frage gestellt werden. Im Folgenden sollen diese Erkenntnisse dargelegt und neue Möglichkeiten der Rekonstruktion von kriegerischen Auseinandersetzungen der ersten tausend Jahre im nördlichen Europa aufgezeigt werden.

2. Methode: Reenactment-Fechten

Die durch den Verfasser gewonnenen und hier dargelegten Erfahrungen wurden in ca. zehnjähriger Ausübung des so genannten Reenactment-Fechtens gesammelt, in den letzten fünf Jahren verstärkt durch eine besonders praxisbezogene Form desselben, den so genannten Huscarl-Stil.

Bei der sportlichen und experimentellen Ausübung frühmittelalterlicher Kampftechniken wird heutzutage ein bestimmter Kampfstil „Huscarl“ genannt. Dieser Stil wurde auf Initiative des Engländers Alban Depper im Jahre 1999 angeregt. Ziel sollte sein, sich unter Verwendung von Schaukampfwaffen, also stumpfen Repliken frühmittelalterlicher Waffen, einer möglichst realistischen Form des Freikampfes anzunähern.

Mittlerweile versteht sich Huscarl als ein sich stetig entwickelnder, praxisbezogener Ansatz zur Rekonstruktion historischer europäischer Kampfkünste und Kriegstechniken. Sowohl moderne effiziente



Abb. 1: Frühmittelalterliche Waffenrepliken zur Verwendung beim Húsarlf-Fechten.

Kampfkünste, wie auch die überlieferten Codices und Fechtbücher des späten Mittelalters, insbesondere die Grundprinzipien von Johannes Liechtenauer, üben spürbaren Einfluss auf diese Kampfform aus.

Die Schwierigkeit der Verobjektivierung der hier gewonnenen Erkenntnisse liegt auf der Hand: Persönliche Leistungsfähigkeit, körperliche Konstitution und Fitness sowie eine gewisse Affinität zu solch einer Sportart beeinflussen die Möglichkeiten des Einzelnen erheblich und machen es schier unmöglich, empirische, jederzeit reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen. Dennoch soll der Versuch unternommen werden, die vorhandenen Möglichkeiten in verobjektivierter Form darzustellen, ebenso, wie bei der Darstellung handwerklicher Möglichkeiten zwar nicht immer vom Optimum ausgegangen werden kann, dennoch aber durchschnittlich zu erreichende Ergebnisse als wiederholbar festgehalten werden können.

3. Waffenensembles

Die als gebrauchsfähig anzusehenden Waffenensembles des germanischen Barbaricums und des nordeuropäischen Frühmittelalters bestehen durchgängig und regelmäßig aus zwei Bestandteilen: Der Primär- oder Angriffswaffe und der Sekundär- oder Schutzwaffe.

Die Primärwaffe stellt sich dabei zumeist als Schwert oder Speer/Lanze dar. Spätestens mit dem Beginn der Wikingerzeit kommt dann auf dem Gebiet der Westslawen und des nordisch beeinflussten Raumes die Axt hinzu, welche im germanischen Barbaricum nach der heute bekannten Fundlage noch keine Rolle als Angriffswaffe spielte. Zusätzlich wird auf die Bedeutung des so genannten langen Messers noch gesondert einzugehen sein.

Die Sekundärwaffe zeigt sich in der hier betrachteten Zeitspanne nahezu durchgängig und regelmäßig als runder Holzschild mit einem eisernen Schildbuckel.

Daneben vereinen allerdings auch Primärwaffen wie das Schwert oder der Speer/ die Lanze probate Möglichkeiten einer Schutzwaffenfunktion mit der Tauglichkeit als Angriffswaffe.

Letztlich ist auch die Körperpanzerung zum Waffenensemble zu zählen. Bedeutsam ist in der Erkenntnis aus dem praktischen Gebrauch, dass allein durch den Gebrauch von im archäologischen Befund nicht mehr nachweisbaren Naturmaterialien, wie etwa Leder, eine schwere Körperpanzerung möglich ist, welche ohne Metallrüstungen, wie bspw. die Ringbrünne (Kettenhemd), auskommt.

a. Primärwaffen – Das Schwert

Das Schwert ist wohl das bekannteste und auch durch den Laien am direktesten mit dem Begriff der vorfeuerwaffenzeitlichen „Waffe“ assoziierte Angriffsmittel. Eindrucksvoll zeigt sich in dieser Tradierung die mutmaßliche Funktion des Schwertes nicht nur als Waffe, sondern auch als Statussymbol. Dieser Aspekt soll allerdings hier beiseite gelassen werden, zu Gunsten der Konzentration auf den Gebrauchswert des Schwertes im praktischen Kampfgeschehen.

Seit der Älteren Römischen Kaiserzeit dominiert bis zum Ausgehen der Wikingerzeit und darüber hinaus die so genannte „Spatha“-Schwertform, eine lange, gerade und beidseitig geschliffene Klinge. Die zum Beginn der Römischen Kaiserzeit noch verwendeten einschneidigen Hiebschwerter verschwinden schnell nahezu vollständig aus den Grabbeigaben zugunsten der Spatha-Form.

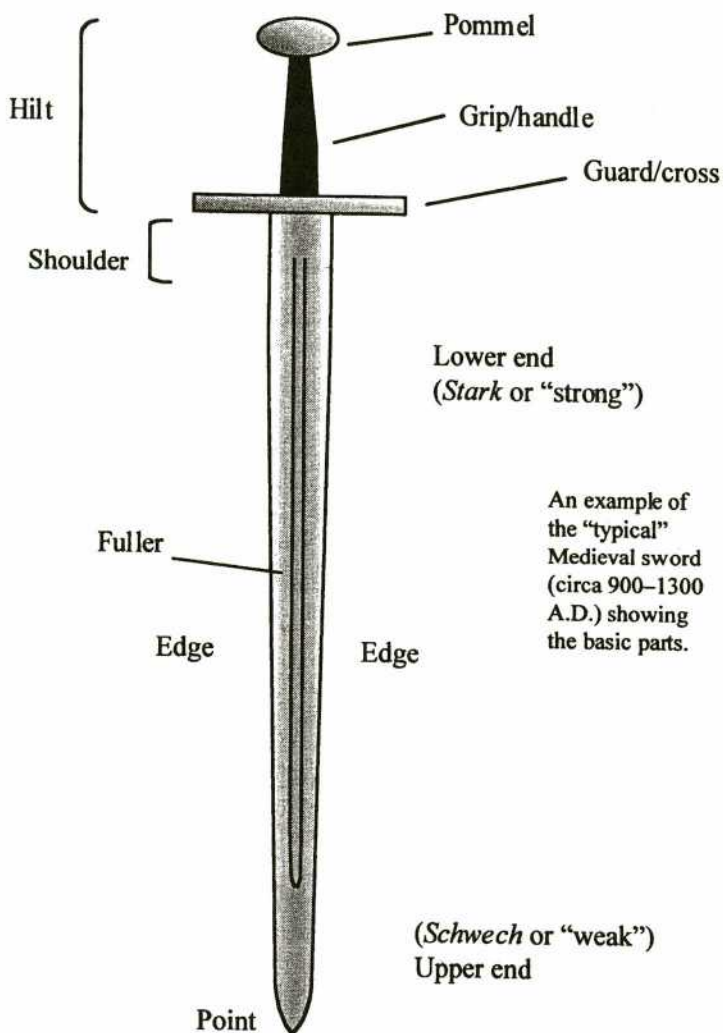
Wie in Abb. 2 zu ersehen, besteht das Spatha-Schwert aus vier Hauptelementen: Knauf, Griff, Parierstange und Klinge. Der Griff ist dabei fertigungstechnisch Bestandteil der Klinge, die sogenannte Griffangel ist ein stabförmig ausgeschmiedeter Fortsatz der breiten Klinge. Auf die Griffan-

gel wird bis zum Anschlag der Klinge die Parierstange geschoben, danach werden die Griffschalen o. ä. auf die Griffangel gebracht und letztendlich wird der Knauf zum Abschluss auf die Griffangel gesteckt und durch aushämmern des letzten Endes der Griffangel mit dieser vernietet.

Durch einen schwereren oder leichteren Knauf kann man das Gegengewicht zur Klinge bestimmen und damit den Schwerpunkt des Schwertes festlegen, also die Waffe „kopflastig“ machen (leichter Knauf, schwere Klinge) oder eher „ausgewogen“ (schwerer Knauf, Klinge dadurch besser in der Balance). Der regelmäßige Schwerpunkt des Spatha-Schwertes, sprich der Punkt, an dem zwischen Klinge, und Griff/ Knauf Gewichtsbalance herrscht, liegt erfahrungsgemäß auf der Klinge etwa eine handbreit über der Parierstange. Je ausbalancierter eine Klinge ist, je besser eignet sie sich zum Fechten, je schwächer ist aber ihre Hiebwirkung.

Die Klingensektion teilt sich grob in zwei Bereiche auf: Die „Stärke“ und die „Schwäche“. Die Stärke bezeichnet dabei die untere Hälfte der Klinge bis hin zum Heft, die Schwäche ist demgegenüber die obere Hälfte der Klinge bis hin zur Spitze. Die häufig in der Mitte der Schwertklinge eingearbeitete Hohlkehle, fälschlicherweise auch als „Blutrinne“ bezeichnet, dient lediglich der Gewichtsreduktion und der Statik der Waffe.

Die Stärke des Schwertes dient vor allem der Funktion als Schutzwaffe. Mit diesem Bereich werden feindliche Schläge geblockt, hier kann eine gute Kraftkontrolle durch den Benutzer des Schwertes erfolgen. Es muss zumindest vermutet werden, dass die Stärke nicht oder nur rudimentär geschärft und geschliffen war, da eine dünn geschliffene Klinge sehr anfällig für Beschädigungen ist, welche beim Blocken einer feindlichen Waffe zwangsläufig entstehen. In der Vergangenheit geäußerte Vermutungen, die Kämpfenden würden für eine Parade eines gegnerischen Schlages das Schwert jeder-



Fundamentally, a sword as a weapon has three main functions: cutting, thrusting, and guarding. A sword is used to hack (or slice), stab, and block. Some designs perform one function better than the others. Few do all equally well. The nature of a sword's design depends on the use to which it will be put (i.e., the type of weapons and armor to be faced). A Medieval sword's primary purpose is cutting. Parrying and receiving blows on a blade are secondary functions (although one would never know this from the ubiquitous, stereotypical examples typically offered by theatrical swordfights and stage performers).

Abb. 2: Bestandteile eines Schwertes der Spatha-Form.

zeit drehen können, um zur Vermeidung von Beschädigungen der Schneide die Parade mit der flachen Seite auszuführen, sind

nach der praktischen Erfahrung der hohen Geschwindigkeit eines solchen Kampfes als haltlos einzuschätzen.

Die Schwäche der Waffe und dabei vor allem das letzte Drittel der Gesamtklinglänge (hin zur Spitze) sind die wirkungsvollste Trefferzone des Schwertes neben dem Stich. Hier konzentriert sich beim Hieb die größte kinetische Energie und die höchstmögliche Schadwirkung kann erzielt werden. Hiebtreffer mit der Stärke des Schwertes haben dagegen kaum Wucht. Die Schwäche ist die Trefferfläche der Waffe, die Stärke die Paradeffläche.

Insgesamt ist das Schwert ein Mix aus den Fähigkeiten spezialisierterer Waffen. Es ist, wie Speer und Lanze als Stichwaffe einsetzbar, hat aber nicht deren Reichweite und Wucht. Es ist wie eine Axt als Hieb- waffe einsetzbar, hat aber bei weitem nicht die Schadwirkung, wie sie sich aus einem schweren Axtblatt entfaltet. Es ist wie ein Schild zur Parade geeignet, hat aber nicht die Deckungsfläche, welche ein Schild bietet. Das Schwert ist also eine probate Waffe mit erheblichen Möglichkeiten, es darf jedoch bereits aus praktischen Gründen bezweifelt werden, dass es für ein Kampfgeschehen, gerade mit vielen Beteiligten (Schlacht), die erste zu empfehlende Wahl war.

b. Primärwaffen – Speer und Lanze

Vom Beginn der Römischen Kaiserzeit an bis zum Ende der Wikingerzeit sind Speer- und Lanzenspitzen das zahlenmäßig häufigste Waffenfundgut. Dies kann unter praktischen Gesichtspunkten nicht verwundern: Eine einfache Speerspitze ist mit einem Minimum an Material- und Zeitaufwand sehr schnell geschmiedet, als Schaft reicht ein einfacher, unbearbeiteter Stockausschlag. Das Kosten/Nutzen Verhältnis im Gegensatz zum Schwert ist damit unschlagbar günstig. Zur Unterscheidung zwischen Speer und Lanze schlage ich folgende Kriterien vor:

Ein Speer ist eine langschäftige Stich- waffe, welche durch Art und Beschaffen-

heit sowohl zum Stoß als auch zum Wurf geeignet ist. Insbesondere sollte sie eine Gesamtlänge von 2,50 m nicht deutlich überschreiten, da sonst eine Wurffähigkeit nicht mehr gegeben ist. Die Spitze sollte derart konzipiert sein, dass sie gut in den Körper des Gegners eindringt, diesen aber auch ohne großen Widerstand wieder verlassen kann. Widerhakenförmig ausgeschmiedete Speerspitzen sind insofern als spezialisierte Wurfspere anzusprechen, da sie ihrer Art und Verwendung nach im feindlichen Körper oder im feindlichen Schild bzw. Pferd stecken bleiben und hierdurch weitere Schad- und Behinderungswirkung entfalten sollen.

Die Lanze ist eine langschäftige Stich- waffe, länger und kräftiger als der Speer. Sie ist allein zum Stoße geeignet, welcher durch Art und Beschaffenheit der Waffe weit wuchtiger ausfällt, als beim Speer. Die Lanze kann wie der Speer von Berittenen und Fußkämpfern eingesetzt werden. Interessanterweise finden sich gerade in germanischen Waffengräbern der Älteren Römischen Kaiserzeit viele Inventare aus Speer und Lanzenspitzen, also ein taugliches Ensemble für Fern- und Nahkampf. Trotzdem sie äußerlich nur eine reine Stich- funktion hat und wesentlich leichter als die Lanze ist, darf gerade die Speerwaffe nicht unterschätzt werden. Sie bietet gute Möglichkeiten für den Angriff und durch den langen hölzernen Schaft auch zur Verteidigung. Der Speer ist die am besten als Einzelwaffe einsetzbare Waffenart, welche zu der hier thematisierten Zeit existiert. In kundiger Hand erfolgt eine Abfolge aus Stichen, gepaart mit Schlägen des hölzernen Schaftes, die Reichweite des Speeres kann dabei durch gleiten der Hände optisch verkürzt werden, um den Gegner zu täuschen und ihn in den Wirkungsbereich der Waffe zu locken. Ein geübter Speer- kämpfer wird einem Schwert- oder Axt- kämpfer ohne zusätzlichen Schild oder andere Sekundärwaffe immer überlegen sein. Leichte Speere können auch einhändig in



Abb. 3: Verwendung von Lanzen und langen Speeren in kleinerer, einreihiger Formation.

Verbindung mit einem Schild geführt werden, diese Form des Kampfes bedarf aber erheblicher Übung.

Die Lanze ist vor allem als Reiterwaffe und Formationswaffe einzusetzen. Gerade in geschlossenen Verbänden kann eine hinter den vorderen Schildträgern postierte Lanze insofern geschützt durch ihre lange Reichweite erheblichen Schaden anrichten. Ihre wuchtigen Stöße durchschlagen selbst starke Rüstungen bis hin zum Kettengeflecht. Auch können Lanzenkämpfer aus der zweiten Reihe sehr gut miteinander arbeiten, so etwa, wenn ein Lanzenkämpfer einen gegnerischen Schild „aufspießt“ und wegdrückt und der zweite Lanzenkämpfer die so entstandene offene Deckung des Gegners zum tödlichen Stoß ausnutzt. Abb. 3 gibt eine Vorstellung der Verwendung von Lanzen und langen Speeren im Kampf.

Ironischerweise leitet sich das Wort „Lanze“ vom römischen *lancea* ab, welches zu römischer Zeit wiederum einen leichten Wurfspeer bezeichnete. Ich bitte diesen in essentia widersinnigen Umstand bei der Wahl meiner Terminologie zu verzeihen.

c. Primärwaffen – Die Axt

Die Axt stellt in ihrer Form als kurzschäftige, wuchtige Hieb- und Stoßwaffe in der frühmittelalterlichen Kriegsführung scheinbar eine Neuerung dar. In den Waffengräbern der Römischen Kaiserzeit spielt sie ausweislich der derzeitigen Fundlage keine Rolle. Unter welchem Einfluss sich das Werkzeug Axt zur Waffe entwickelte muss hier dahingestellt bleiben – jedenfalls spielt sie bei den westlichen Slawen spätestens seit dem 8./9. Jh. und auch bei den Skandinaviern

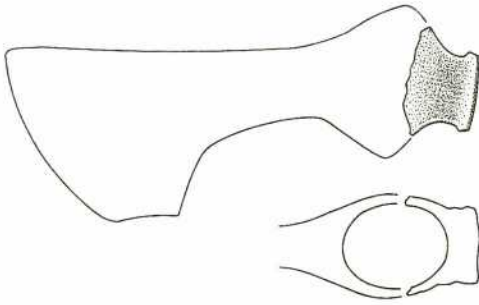


Abb. 4: Axt, Kampfaxt-Form. Starigard/Oldenburger, 10. Jh.

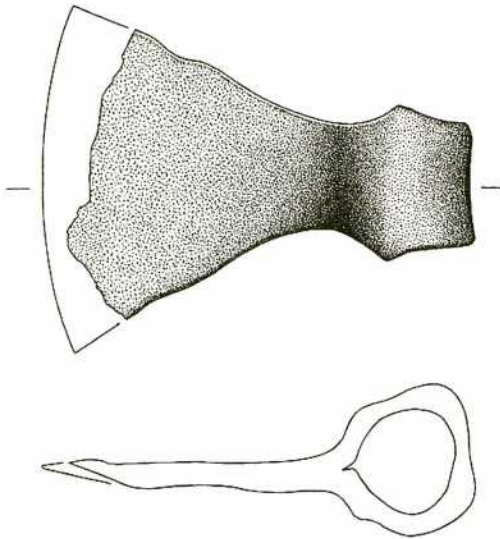


Abb. 5: Axt, Werkzeug-Form. Starigard/Oldenburger, 10. Jh.

der Wikingerzeit eine erhebliche Rolle, wie aus zahlreichen Funden ersehen werden kann. Auch die Franziska, die kleine Wurfaxt der Franken, ist allgemein bekannt, stellt aber einen Sonderfall dar und kann hier nicht weiter besprochen werden.

Die Axt dient lediglich dem Hieb. Sie weist keinerlei Parade- oder Schutzwaffenmöglichkeiten auf und sollte daher immer im Zusammenhang mit einer Sekundärwaffe (Schild) verwendet werden. Die gefundenen Axtblätter sind in Größe und Form variabel. Sie lassen sich jedoch grob in zwei Gebrauchsmuster einteilen: Das gleichmä-

ßig gerundete Axtblatt (Werkzeugaxt) und das abgeschrägte Axtblatt (reine Kampfaxt). Natürlich ist auch die Werkzeugaxtform zum Kampf tauglich.

Die Kampfaxt-Form hat allerdings einen entscheidenden Vorteil: Sie trifft mit der vorgezogenen Spitze der Schneide auf. Die gesamte Schlagenergie konzentriert sich damit auf diesen kleinen Punkt. Die Schadwirkung ist damit um ein vielfaches höher, als bei der gleichmäßigen Rundung der Werkzeug-Form. Bei ungepanzerten Zielen mag dies keinen Unterschied machen. Bei gepanzerten Zielen ist der Wirkunterschied dagegen enorm. Das Aufkommen der Axt als Hiebwaaffe und vor allem die Entwicklung der Kampfaxt-Form ist wahrscheinlich durch eine Zunahme von Quantität und Qualität der auf den Schlachtfeldern anzutreffenden Körperpanzerung zu erklären. Wahrscheinlich liegt in diesen sich immer weiter spezialisierenden Äxten auch der Vorläufer für Waffen wie den scharfen Streithammer, welcher im späten Mittelalter und der Renaissance mit ihren immer komplexer werdenden Plattenrüstungen, ebenfalls als Waffenform auf eine qualitative Zunahme der Körperpanzerung reagierte.

Eine letzte Besonderheit des ausgehenden Frühmittelalters sind große, schwere Axtblätter, in beiden Formen, an langen (bis speerlangen) Schäften. Diese Langäxte sind durch den Abbildungen auf dem Teppich von Bayeux überliefert. Diese Waffenform ist recht schwierig in der Handhabung, einmal erlernt stellt sie jedoch eine tödliche Gefahr in der Gefechtsformation dar. Mit ihrem langen Schaft von (im Reenactment-Kampf als praktisch gut zu handhaben erwiesenen) durchaus bis zu 2 m hat sie eine Reichweite, bei der ein Langaxt-Kämpfer über die vordere Schildreihe wuchtig auf die Köpfe der gegenüber stehenden Reihe einschlagen kann. Des weiteren eignet sich die Langaxt sehr gut zum Kampfe gegen Berittene. Montiert man ein Bartaxt-Blatt als Langaxt, lassen sich mit diesem „Haken“ hervorragend Berittene aus dem

Sattel ziehen. Ebenso ist der Bart sehr gut geeignet, um einen gegnerischen Schild zu fangen und herunterzudrücken, während ein neben dem Axtkämpfer postierter Lanzen- oder Speerkämpfer diesen Umstand zum Angriffsstoß nutzt. Höchstwahrscheinlich handelt es sich bei der Langaxt um den Vorläufer der Hellebarde.

d. Sekundärwaffen – Der Schild

Der Schild ist bis zur Ausrüstung der heutigen Polizeikräfte die probateste Sekundärwaffe zur Verwendung im Nahkampf. Vom germanischen Barbaricum der Römischen Kaiserzeit bis zum ausgehenden Frühmittelalter ist die nach Fundlage am häufigsten anzutreffende Form der Rundschild, variabel im Durchmesser, mit eisernem Schildbuckel in der Mitte zum Schutze der dahinter steckenden und den Schildgriff / die Schildfessel umklammernden Faust. Generell ist davon auszugehen, dass der Fußkämpfer den Schild nur an der Schildfessel hielt und keine zusätzlichen Befestigungen am Arm brauchte. Eine zusätzliche Befestigung am Arm muss für den Gebrauch des Schildes als Berittener angenommen werden, da die Hand für die Zügel frei bleiben musste. Den Schild nur mit der Faust zu halten, verleiht dem Kämpfer eine große Wendigkeit mit demselben. Da der Schild nicht am Arm starr fixiert ist, können mit der entsprechenden Fähigkeit alle Bereich des Körpers sicher abgedeckt werden. Für den Einzelkampf haben sich dabei kleine Rundschilde bis 40 cm Durchmesser bewährt, ähnlich dem renaissancezeitlichen Buckler. Nun haben die Schilde aus den fundreichen Mooropferplätzen der nordischen Eisenzeit allerdings andere Größen. Ihre Durchmesser können 1 m übersteigen. Diese Maße haben, nach praktischen Erfahrungen, eine gehaltvolle Aussage. Schilde in dieser Größe können im Einzelkampf nahezu hinderlich sein, sind jedoch unverzichtbar für den Formationskampf.

Die einfachste Form dieses Formationskampfes ist die Schildreihe, die kompakte Form dessen wiederum der Schildwall. Bei der Schildreihe stehen die Kämpfer dicht nebeneinander. Beim Schildwall wird diese Formation verfestigt: Der jeweils in Blickrichtung links Stehende schiebt seinen Schild über den des rechten Nebenmannes. So liegt der Schild zur Hälfte auf dem Schild des rechten Nebenmannes, welcher von innen zusätzlich mit seinem Unterarm Stabilität gibt. So verschränkt ist der Schildwall sehr stabil. Dieses ist auch notwendig. Treffen nämlich zwei derart formierte feindliche Reihen aufeinander, versuchen sie den Schildwall der gegnerischen Partei zu durchbrechen, um in den verwundbaren Rücken des Feindes zu gelangen. Hier kommt nun auch das eingangs erwähnte lange Messer ins Spiel. Stehen sich zwei Schildwälle dicht an dicht gegenüber, ist für lange Primärwaffen wie Schwert oder Axt in der ersten Reihe kein Platz, um damit ausholen zu können. Die dicht an dicht gegenüber stehenden Kämpfer sind nun auf kurze, kräftige Stichwaffen angewiesen. Das lange Messer und später der Sax erfüllten diese Aufgabe. Es muss vor diesem Hintergrund verwunderlich erscheinen, warum das lange Messer in der Archäologie des germanischen Barbaricums der Römischen Kaiserzeit nicht zu den Waffen gezählt wird. Mit dem Rundschild ist es ohne weiteres möglich, noch kompaktere Formationen als den einfachen Schildwall zu errichten. Es sollte daher davon ausgegangen werden, dass es den germanischen und frühmittelalterlichen Kämpfern möglich war, in geordneter Formation aufzumarschieren und auch auf gegnerische Bedrohungen zu reagieren. Eine besonders eindrucksvolle Form der Formation ist die in der Reenactment-Kampfpraxis so genannte „Schildburg“, eine Formation, mit der vor Pfeilbeschuss Deckung gesucht wird. Abbildung 7 verdeutlicht den Aufbau solch einer Schildburg. Die Schutzwirkung ist hervorragend, vor allem gegen ballis-



Abb. 6: Schildwall in Angriffserwartung.

tisch abgeschossene Pfeilsalven. Lediglich Geschosse von Bögen mit 60 Englischen Pfund Zugkraft und mehr dürften solche Schildformationen durchschlagen können. Eine besonders wirkungsvolle Methode den Schild zu verstärken besteht im Bezug der Trefferfläche des Schildes mit Rohhaut, ein bei der Lederherstellung leicht zu erzeugendes Material. B. Ilkaer hatte nach seinen Ausgrabungen in Illerup bereits einen Beschusstest mit einem so verstärkten Schild unternommen, nachdem er sich fragte, wie der geringe Abstand zwischen Schildbuckel und Schild in Fundlage von etwa ein bis 2 Millimetern zu stande kam. Er schloß, nach meinen praktischen Erfahrungen folgerichtig, dass hier eine organische Auflage auf dem Schild und unter dem Schildbuckel gewesen sein musste, welche allerdings dünner als kräftiges, gegerbtes Leder war, welches eine Stärke

von etwa vier bis fünf Millimetern erreicht. Rohhaut war hier die Wahl, brillierte im Beschusstest (siehe Abb. 8) und ist auch nach den Erfahrungen der Praxis das probate Mittel zum wehrhaften Bezug eines Schildes. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass unter der aufgeleimten Rohhaut eine Schildbemalung sehr gut zu erkennen ist (siehe Abb. 8).

Soll nun gegen feindlichen Beschuss vorgerückt werden, ist auch eine Kombination aus Schildwall und Schildburg möglich, bei der die erste Reihe den Körper schützt und die zweite Reihe den Kopfbereich. Auch hier sind Parallelen zu bekannten römischen Schildformationen nicht von der Hand zu weisen. Man darf insofern zurecht zumindest diskutieren, ob die Kämpfer des germanischen Barbaricums den römischen Soldaten taktisch tatsächlich so unterlegen waren, wie es allgemein angenommen wird.



Abb. 7: So genannte Schildburg, ähnlich der römischen testudo – Formation.

Nach ausreichenden praktischen Erfahrungen scheint mir diese Meinung nicht mehr vertretbar. Die vermutete Bevorzugung von Angriffen und Kampfweise auf „Guerilla“-Ebene durch germanische Kämpfer dürfte vielmehr mit der zahlenmäßigen Überlegenheit organisierter römischer Truppenteile zusammenhängen als mit dem militärischen Vermögen der „Barbaren“.

Daneben lässt sich eine weitere, wichtige Lehre aus dem Reenactment-Fechten ziehen: Auch in einer nicht professionellen Soldateneinheit lässt sich ein hoher Grad an professioneller Fertigkeit erreichen. Mit ein bis zwei Trainingseinheiten in der Woche über einige Jahre hinweg kann ein Fertigungsgrad erreicht werden, welcher durchaus als „semi-professionell“ bezeichnet werden kann. Grundmanöver während einer Schlacht sind flüssig und ohne weiteres auszuführen. Hierfür muss lediglich vor jedem Großkampfeignis ein „Anführer“ gewählt werden, welcher einen guten taktischen Überblick hat und diesen in einfachen, klaren Anweisungen umsetzen kann. Die Fertigkeit wird mit zunehmender Übung so gut, dass es selbst bei Ereignissen mit ausländischen Teilnehmern und größtenteils

Fremden kein Problem darstellt, in gemeinsamer flüssiger und gut funktionierender Formation zu kämpfen. Insofern ist davon auszugehen, dass auch im germanischen Barbaricum und dem nordeuropäischen Frühmittelalter trotz des Fehlens professioneller Armeen mit hauptberuflichen Soldaten ein hoher Standard der Kampf- und Kriegsfertigkeit geherrscht haben dürfte. Allgemein muss man annehmen, dass die militärische Ausbildung in des Alltagsleben integriert war und beim Vater, Onkel, Bruder oder ähnlichen Bezugspersonen erlernt wurde. Nach meinen Erfahrungen führt auch eine derart gestaltete Ausbildung zu großer Kundigkeit in der Beherrschung der Materie und insofern zu absolut nicht zu unterschätzenden Fertigkeiten.

e. Körperpanzerung

Kurz angesprochen werden muss in diesem Rahmen noch die Frage der Körperpanzerung. Allgemein hin wird davon ausgegangen, dass im germanischen Barbaricum und im nordeuropäischen Frühmittelalter ein sehr niedriger Standard im

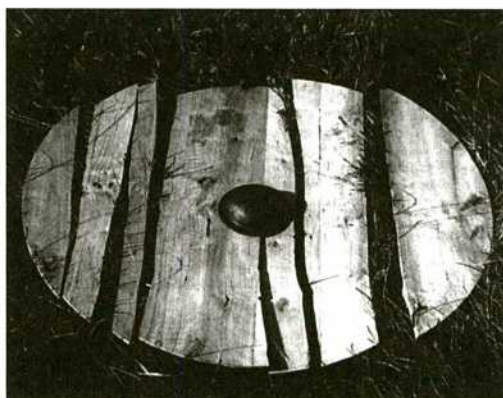


Abb. 8: Beschusstest durch B. Ilkaer, rechts eines Schildes in Plankenbauweise in Rekonstruktion nach Fundlage ohne Überzug des Holzes, links Beschuss auf mit Rohhaut überzogenen Holzschild in Plankenbauweise.

Grade der Körperpanzerung herrschte. Diese Annahme stützt sich sekundär auf Schriftquellen, wie bspw. die *Germania* des Tacitus. Hauptsächlich wird jedoch aus dem Fehlen von Metallrüstungen in Bestattungsbeigaben und anderen Fundkomplexen auf das weitgehende Fehlen probater Körperpanzerung geschlossen. In der Praxis zeigt sich allerdings, dass ein hoher Grad der Körperpanzerung durch die Verwendung organischer Materialien erreicht werden kann. Dies kann ohne archäologischen Nachweis natürlich nicht meinungsbildend für eine gültige Rekonstruktionslage sein. Dennoch sollte man die fertigungstechnischen Möglichkeiten der Kaiserzeit und der Frühgeschichte nicht außer acht lassen.

Mit Leder und geeigneten Stopfmaterialien, wie etwa Pferdehaar, können äußerst stabile, gepolsterte Wämser hergestellt werden, welche gegen Schwerthiebe ebenso gut schützen, wie eine Ringbrünne. Leder selbst kann durch kurzes Kochen oder die Behandlung mit heißem Wachs gehärtet werden, um feste, formstabile Rüstungsteile wie Helme, Arm- und Beinschienen oder Harnische daraus zu fertigen. Ebenso lassen sich, analog der bekannten östlichen Rüstarten (bspw. nach awarischem Vorbild), aus gehärteten Leder- oder Horn-

plättchen lamellenartige Flechtrüstungen herstellen. Ein so gepanzerter Kämpfer, mit hartledernem Bein- und Fußschutz, Arm und Handschutz, schwerem Polsterwams und hartem Lederharnisch, mit gepolsterter Haube und Helm aus hartem Leder ist im Kampf schwer gerüstet und hat trotz allem eine gute Bewegungsfreiheit. Inwieweit solche Arten der Rüstung für die Römische Kaiserzeit und das nordeuropäische Frühmittelalter anzunehmen sind, muss spekulativ bleiben. Dennoch ergibt sich aus der Praxis die Überzeugung, dass zumindest letale Punkte wie Kopf, Hand und Torso ohne weiteres mit kleinem Aufwand geschützt werden konnten und insofern wahrscheinlich auch wurden.

Sowieso erscheinen Rekonstruktionen eines Kämpfers mit ungeschützter Hand völlig verfehlt. Die Hand, welche die Waffe hält, ist meist der vorderste und damit gefährdetste Punkt eines Kämpfers. Setzt man die Hand außer Gefecht, verliert der Kämpfer sofort die Waffenfähigkeit. Im Kampfgeschehen ist es nach meiner Erfahrung unvermeidbar, an der Hand getroffen zu werden. Diesen Gedanken sollte man nicht außer Acht lassen, wenn man bildlich rekonstruierte Kampfvorgänge sieht, welche eine ungeschützte Waffenhand im dichten Kampfgeschehen darstellen.

4. Resultate und Schlussbetrachtung

Die hier aufgeführten Erkenntnisse ließen sich noch umfänglich erweitern und vertiefen. Leider eignet sich der besprochene Stoff derzeit nicht für eine umfängliche wissenschaftliche Darlegung in nachvollziehbaren und reproduzierbaren Parametern. Insofern stellt der hier vorgelegte Text weniger eine abschließende wissenschaftliche Betrachtung als eine in die Thematik einführende Denkschrift dar. Keinesfalls sollen Erkenntnisse aus einer praktischen Tätigkeit, welche sich durch die archäologische Fundlage nicht nachweisen lassen, als belegte Rekonstruktion angeboten werden. Die Nachvollziehung kriegerischer Auseinandersetzung, von Waffengebrauch und Kriegsführung ist ein nicht allzu detailliert aufgegriffenes Thema in großen Teilen der Archäologie. Mag dies an Strömungen des Zeitgeistes liegen oder auch an der schlechten Belegbarkeit solcher Vorgänge – eine umfassende Forschung in diese Richtung lohnt sich dennoch. Spätestens seit den vorbildlichen Untersuchungen des Schlachtfeldes von Kalkriese und des Schlachtfeldes am Harzhorn hat sich gezeigt, welche vielseitigen sozialen- und Geschehensverflechtungen aus kriegerischen Handlungen abzuleiten sind.

Nach meinen gewonnenen Erfahrungen müssen gerade die Vorstellungen der germanischen Kriegsführung sorgfältig überdacht werden. Mit den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten war der germanische Krieger nicht per se darauf angewiesen, der römischen Armee im offenen Kampfe auszuweichen und auf eine Guerilla-Kriegsführung Rückgriff zu nehmen. Die qualitativen Unterschiede dürften nicht in den professionellen Fertigkeiten zu suchen sein, sondern im Grade der Organisation. Ebenso müssen die Schilderungen des Gefolgschaftswesens durch Tacitus vor einem praktischeren Kontext betrachtet werden. Das Halten einer Haustruppe von Elitekämpfern findet sich bis ins Früh-

mittelalter bspw. sowohl bei den Wikinger als auch bei den britischen Sachsen. Die Möglichkeit, sich mit herausragender kämpferischer Fähigkeit einen erhöhten sozialen Status zu sichern zeigt, welchen Stellenwert die kriegerische Auseinandersetzung im besprochenen Zeitrahmen hatte. Die Integration des Waffengebrauches in das soziale Alltagsleben darf insofern nicht unterbewertet werden.

Die Art und Weise der kriegerischen Auseinandersetzung ist daher ein interessantes Feld weitergehender Forschung. Für diese Forschung müssen Wege und Möglichkeiten entwickelt werden, Erkenntnisse wie die hier Dargelegten in einen wissenschaftlich passenderen Rahmen zu bringen. Die professionelle Reproduktion entsprechender Waffen und Rüstungen wären notwendig, mit welchen dann Versuchsreihen in Form von Hieb-, Stich- und Schnitttests durchgeführt werden können. Es müssen Fotostrecken mit entsprechend kundigen Reenactment-Fechtern aufgenommen werden, welche die mit den entsprechenden Waffenensembles möglichen Techniken Schritt für Schritt nachvollziehbar und anschaulich machen. Für solche Projekte wären finanzielle Mittel notwendig, deren Einwerbung naturgemäß schwierig ist.

Im Kontext der Fundlage müssen Waffenfunde genauer vor einem praktischen Kontext betrachtet werden. Typologien richten sich oft wenig nach dem Gebrauchszweck einer Waffe. Solche Entwicklungstypologien nach den Verwendungsbereichen von Waffen müssen zusätzlich geschaffen werden, denn durch die rekonstruierte Verwendung von Waffen können auch Rückschlüsse auf verwendete Panzerung, Kampftechniken sowie soziale- und Besitzverhältnisse gezogen werden. Ich bitte alle Interessierten ausdrücklich, mit mir das Gespräch über Möglichkeiten zu suchen, die archäologische Forschung und Arbeit in diesem Bereich der „Militärarchäologie“ voranzubringen und professionell zu gestalten. Ich hoffe, dass einige der hier ge-

schilderten Erfahrungen und Denkansätze zu einer besseren Betrachtung und zu einem intensiveren Verständnis von Kampfhandlungen in der hier besprochenen zeitlichen Periode führen. Die Arbeit auf diesem Gebiet werde ich in jedem Falle fortsetzen und in Zukunft hoffentlich bessere Formen der Mitteilung und Verbildlichung gewonnener Erkenntnisse finden.

Summary

Until modern days archaeologists prefer the theory of the germanic warrior as an unprofessional fighting man, using guerrilla tactics as only chance to stand along against the wide more professional, well equipped and well trained roman army. To rethink this theory, this article takes a look on germanic, slavic and viking-age weaponry as we know them from archeological findings and historical pictures, since they stay almost equal over a long period. They are in form and function most equal up to the 1100 years from the battle of Varus to the battle of Hastings. Sword, spear, lance, round shield and later the battle axe are weapons, that appear in this long period ever and ever again. Experimental using of this weaponry allows most interesting and surprising new sights on the germanic and early medieval warfare. It is therefore necessary, to categorize this weapons in theory not only from typological points of view, but from the point of possibilities to handle them. The form and function of a weapon for example allows to imagine the used armory of the opponent. The used armory itself can let one imagine the form and function of the weapon, the armor-carrier wanted to protect himself of. Experimental studies will in the future allow further insights of the potential a weapon offers, of the hypothetic forms in battle procedures and also of the integration of fighting and weapon usage in the social context.

Literatur

- ADLER, W. 1993: Studien zur germanischen Bewaffnung. Waffenmitgabe und Kampfesweise im Niederelbgebiet und im übrigen Freien Germanien um Christi Geburt. Saarbrücker Beitr. Altertumsk. Band 58. Bonn 1993.
- BIBORSKI, M. 1999: Typologische Differenzierung der Schwerter und ihrer Scheiden im europäischen Barbaricum in der ersten Hälfte des 1. Jh. n. Chr. In: J. Andrzejowski (Hrsg.), COMHLAN. Studia z archeologii okresu przedrzymskiego i rzymskiego w Europie Srodkowej dedykowane Teresie Dabrowskiej w. 65. rocznice urodzin. Warszawa 1999, 81-107.
- BOCHNAK, T. 2010a: „Langmesser“ in den Gräbern der Przeworsk-Kultur der jüngeren vorrömischen Eisenzeit – Waffen oder Werkzeuge? <http://www.ma.krakow.pl/publikacje/ma/xx-xiv/bochnak/de>, 26.01.2011, 20.08 Uhr.
- BOCHNAK, T. 2010b: Die Bewaffnung der Bevölkerung der Przeworsk-Kultur der jüngeren vorrömischen Eisenzeit in den Sammlungen des Nationalmuseums in Krakow. <http://www.ma.krakow.pl/publikacje/ma/xxxi/bochnak/bron/de>, 26.01.2011, 20.09 Uhr.
- CLEMENTS, J. 1988: Medieval Swordmanship. Illustrated Methods and Techniques. Bolder, Colorado 1988.
- ILKAER, J. 2001: Illerup Adal, Band 9. Die Schilde, Textband. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter, 25:9. Aarhus 2001.
- KEMPKE, T. 1991: Starigard/Oldenburg. Hauptburg der Slawen in Wagrien. III. Die Waffen des 8. - 13. Jahrhunderts. Neumünster 1991.
- VERHÜLSDONK, T. et al. 2006: Die Wikinger. Krieger – Seefahrer – Händler. 2006.

Abbildungsnachweis

Abb. 1, 3, 6, 7: VERHÜLSDONK 2006. Abb. 2: CLEMENTS 1988. Abb. 4 u. 5: KEMPKE 1991. Abb. 8: ILKAER 2001.

Anschrift des Verfassers

Philipp Roskoschinski B.A.
Wollankstr. 2a
D – 13187 Berlin
phischei@zedat.fu-berlin.de

Der experimentelle Nachguss von bronzezeitlichen Schwertern

Michael Siedlaczek

Vorbemerkung

Der hier vorliegende Aufsatz basiert auf meiner an der „Freien Universität Berlin“ 2008 eingereichten Magisterarbeit mit dem Titel „Studien zur Herstellung und Funktion spätbronzezeitlicher Schwerter“. Im Rahmen dieser Arbeit wurden persönlich in einer Serienuntersuchung über 150 bronzezeitliche Schwerter in sieben Museen und Sammlungen Deutschlands makro- und mikroskopisch untersucht. Die Herstellungsart der Schwerter, die feststellbaren Qualitätsunterschiede der Bronzen sowie die nachweisbaren Gebrauchsspuren bzw. -schäden, die gegebenenfalls an der Schwertoberfläche festgestellt werden konnten, standen bei dieser Studie im Mittelpunkt. Von grundlegender Wichtigkeit war es daher, die Herstellungspuren, wie z. B. die Anwendung bestimmter Werkzeuge richtig zu erkennen und zu deuten. Ferner charakteristische Gebrauchsspuren bzw. -beschädigungen zeitlich zuzuordnen und ihre Entstehung nachzuvollziehen, um Hinweise auf die Verwendungsdauer und Funktion geben zu können.

Einleitung

Grundsätzlich beruht jedes archäologische Interpretieren auf Analogien. Gerade die experimentelle Archäologie ist in dieser Hinsicht ein Instrumentarium zur Erkennt-

nisgewinnung. Es gestattet zudem einen, wie H. Drescher es formuliert, „Einblick in die Arbeitsart und Gedankenwelt der betreffenden Handwerker.“ Dennoch weist er zu Recht darauf hin, dass selbst sorgfältig ausgeführte Versuche trotzdem Fehler und Abweichungen von den Verfahren der Handwerker in vorgeschichtlicher Zeit enthalten können. Auch durch Übung können jahrhundertelange Erfahrungen und Traditionen bronzezeitlicher Werkstätten nicht ersetzt werden (DRESCHER 1958, 1 f.).

Bei der Vorarbeit zu der Studie konnte festgestellt werden, dass Aussagen zur Herstellung und Funktion von archäologischen Objekten, in der Archäologie nicht selten, auf einer rein theoretischen Grundlage abgehandelt wurden. Das Hauptanliegen, unterschiedliche experimentelle Versuche durchzuführen, bestand insofern darin, praktische Erfahrung mit dem Material, der Herstellung und der Handhabung eines Schwertes zu sammeln. Dadurch sollte möglichst eine einseitige oder sogar falsche Beurteilung der Herstellungs- und Gebrauchsspuren an den originalen Bronzeschwertern, die in den Museen untersucht wurden, vermieden werden. Ohne genaue Vorkenntnisse wäre es nicht immer möglich gewesen, beispielsweise Gussfehler, angeschmolzene Oberflächen oder unterschiedliche Korrosionsprodukte, die zumeist noch bei restauratorischen Maßnahmen entfernt worden waren, auseinanderzuhalten. Auch galt es, vorhandene prähistorische Werkzeugspuren oder -schäden von den nicht wenigen neuzeitlich verursachten Hinterlassenschaften am Schwert zu erkennen und zu unterscheiden. Aus diesen Gründen wurden zahlreiche Schwerter nach prähistorischen Vorbildern in Bronze nachgegossen und überarbeitet. Die experimentellen Versuche wurden vorrangig mit dem renommierten Bronzegießer Neil Burridge (siehe www.bronze-age-craft.com) in Großbritannien durchgeführt.

Seit vielen Jahren stellt er zahlreiche Repliken nach prähistorischen Vorbildern her. Auf seine enorme Erfahrung im Nachguss als auch im Überarbeiten der Schwerter, konnte im Rahmen der Nachgussversuche zurückgegriffen werden. Die hergestellten Griffzungenschwerter, u. a. vom Typ Ewart Park, Typ Reutlingen und Typ Gündlingen, wurden zunächst in Stein- und Lehmformen hergestellt und überarbeitet. In weiteren Experimenten sind auch praktische Stich-, Hieb- und Schnittversuche mit den Repliken unternommen worden.

Die Grundlage für die folgende kurze Zusammenfassung stellen daher die überlieferten Gussformen, die beobachteten Herstellungsspuren an den Originalen und Repliken sowie ein Teil der zahlreichen unterschiedlichen experimentellen Versuche dar.

Forschungsgeschichte

Wiederholt sind erkenntnisgewinnend Nachgüsse von bronzenen Objekte durchgeführt und detailliert beschrieben worden. Hinweise zu experimentellen Nachgussversuchen von Schwertern sind jedoch eine Seltenheit. Dass der erfolgreiche Nachguss von Schwertern bereits im 19. Jahrhundert durchgeführt wurde, zeigt die nicht zu unterschätzende Anzahl von Schwertern, die in der Fachliteratur als „gefälschte Schwerter“ bezeichnet werden. Zum ersten Mal publiziert wurde der erfolgreiche experimentelle Nachguss eines Schwertes 1985 von D. Liebel (LIEBEL 1985, 39 ff.). Von einer Bronzegießergruppe aus der Schweiz wurden 1995 Griffzungenschwerter in einer Sandsteinform gegossen. Als Fazit wurde jedoch festgestellt, dass die nachgegossenen Exemplare von sehr schlechter Qualität waren (FASNACHT 1995, 241 ff., Abb. 2). Eine ausführliche Beschreibung ihrer Schwertgussversuche

in Lehmformen wurde 1998 von S. Ó. Faoiláin und P. Northover publiziert (FAOLÁIN, NORTHOVER 1998, 69 ff.).

Quellenlage

Schwerter herstellende Werkstätten sind kaum bezeugt. Genannt werden können die Hinterlassenschaften einer bronzezeitlichen Gießerei in Radzovce, Slowakei (FURMÁNEK, VELIAČIK, VLADÁR 1999, 138 f.) und vor allem in Dainton, Großbritannien (NEEDHAM 1980, 177 ff.). Die bekannten weiteren Gussformen sind zumeist Zufallsfunde, stammen aus Altgrabungen ohne genaue Beschreibung der Fundsituation oder aber sind lediglich in Depots niedergelegt worden. Aufgrund fehlender Befunde kann die Herstellungsweise daher lediglich aus den wenigen erhaltenen Gussformen oder gegebenenfalls indirekt, am Artefakt, erschlossen werden.

Das Erschmelzen der Bronze und die mögliche Weiterverarbeitung der Schwerter kann anhand unterschiedlicher bronzezeitlicher Funde rekonstruiert werden. Dies betrifft zunächst den für den Gussvorgang erforderlichen Schmelzherd, die Tondüsen vom Blasebalg, sowie der Tiegel, als auch die für die Weiterverarbeitung gebrauchten Werkzeuge, wie z. B. Hämmer, Ambosse, Meißel, Punzen und Schleifsteine. In diesem Zusammenhang können vor allem die Funde und Befunde aus Möriken in der Schweiz, sowie Bad Buchau und Bad-Säckingen in Baden-Württemberg genannt werden (JOCKENHÖVEL 1986, 213 ff.). Ferner sind aber auch Gebrauchswerkzeuge bzw. Materialien zu erwähnen, die im archäologischen Befund bzw. durch Funde nur schwer oder gar nicht nachgewiesen sind. Hierzu zählen z. B. Holzklammern oder Zangen zum Halten des Tiegels oder Einklemmen der Gussformen, Holzhämmer zum Härten bzw. Dengeln oder Sand und Leder zum Polieren der Schwerter.

Gussformen

Zu dem beim Schwertguss angewandten Herstellungsverfahren zählt der Guss in sog. Zwei-Schalen-Gussformen, der auch als Klappformguss bezeichnet wird. Für Schwerter sind Gussformen bei diesem Verfahren aus Stein und Lehm bekannt. Unvollständig abgearbeitete Gussnähte an der Griffangel oder -zunge, die sich an einigen Schwertern beobachten lassen, belegen ebenfalls einen Guss in einer Zwei-Schalen-Gussform.

Zwei steinerne Gussformen liegen beispielsweise aus Heilbronn-Neckargartach, Baden-Württemberg vor, die in einem Depot mit weiteren Gussformen sorgfältig niedergelegt wurden (PARET 1955, 35 ff.). Die zwei quaderförmigen Gießformen aus Letten-Kohlen-Sandstein dienten zur Herstellung von mehr als 65 cm langen Griffzungenschwertern, die jedoch keinem Typ sicher zugeordnet werden können (Abb. 1). Auf allen Längsseiten dieser sog. multiplen Gießform befinden sich Formnegative, wobei ein unbenutztes Schwertnegativpaar intentionell zerkratzt worden war. Die Innenflächen der zwei anderen Formnegative weisen hingegen Spuren von ca. 900°C Hitzeeinwirkung auf. Der Einguss erfolgte von der Griffzunge. Da der Gussrichter für einen Einguss zu klein ausgestaltet wurde, ist anzunehmen, dass ein zusätzlicher Eingussrichter beispielsweise aus Ton auf die Form aufgesetzt war. Die Steinform ist zudem mit Entlüftungskanälen und Passnuten versehen worden.

Lehmformen sind im archäologischen Fundgut in Deutschland kaum bezeugt. In der bereits erwähnten Waffenwerkstatt von Dainton, Großbritannien sind hingegen zahlreiche gut erhaltene Exemplare ausgegraben worden (NEEDHAM 1980, 177 ff.). Die dort aufgefundenen Lehmformen dienten u. a. für die experimentellen Rekonstruktionen als Vorbilder.

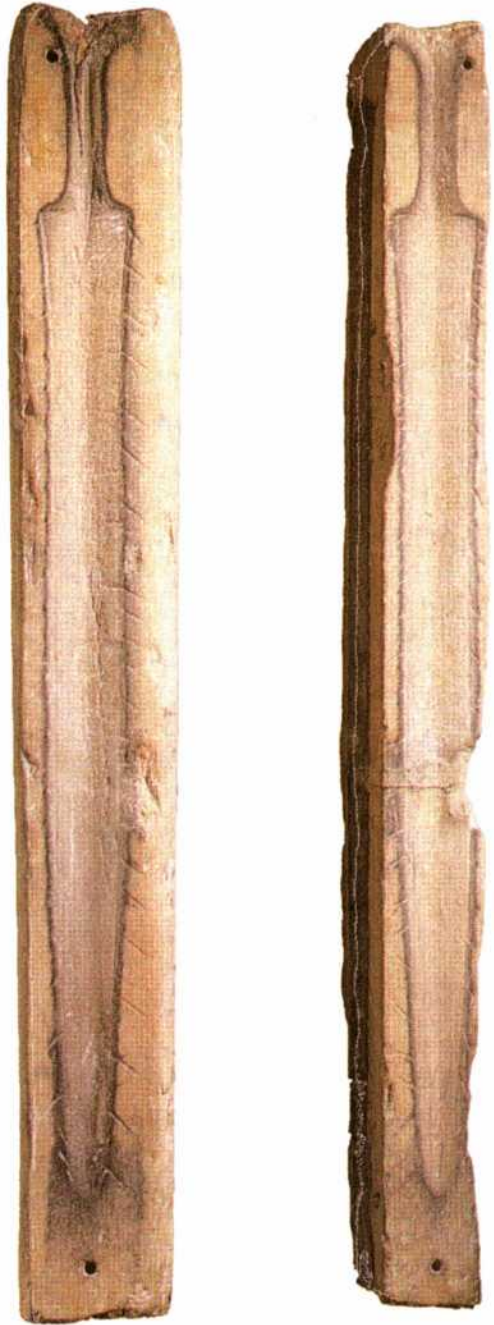


Abb. 1: Gussformen aus Letten-Kohlen-Sandstein zur Herstellung von Griffzungenschwertern. Aus einem Depotfund aus Heilbronn-Neckargartach (Baden-Württemberg).

Hingewiesen sei auch auf eine spätbronzezeitliche, mehrteilige Gussform, eine sog. Stückform, aus Erlingshofen, Bayern. Mit dieser einzigartigen bronzenen Stückform konnte ein vollausgestalteter Bronzeschwertgriff des Typs Mörigen gegossen werden (DRESCHER 1958, 78 ff., Taf. 14).

Neben dem Guss in Klappformen ist für die Griffe der Vollgriffschwerter, zumindest indirekt, auch der Guss im Wachsausschmelzverfahren nachgewiesen. Dieses Gussverfahren, der auch als Guss in verlорener Form bezeichnet wird, ist durch keine Gießform belegt. Aus dem Fehlen derartiger Gussformen darf jedoch nicht der Schluss gezogen werden, dass es sich um ein selten angewandtes Gießverfahren gehandelt hat, da sich die nur leicht gebrannten, kleinteiligen Formfragmente kaum haben erhalten können. Neben der Griffform, z. B. bei vorhandenen Unterschneidungen, weisen vor allem auch mitgegossene Modellierspuren, sog. Bossierspuren, auf einen Guss im Wachsausschmelzverfahren hin.

Herstellung der Gussformen

Steinformen

Für die Herstellung einer Steingussform muss zunächst ein zum Gießen geeigneter Stein besorgt und mit großem Zeitaufwand bearbeitet werden. Als verwendetes Material für Gussformen aus Stein ist Sandstein, Gneis, Speckstein und Schiefer belegt. Nicht jede dieser Gesteinsarten ist jedoch für einen Bronzeguss gleich gut geeignet. Für einen erfolgreichen Guss ist in dieser Hinsicht die Hitzebeständigkeit, die Porosität, aber auch eine wärmespeichernde Eigenschaft des Materials entscheidend. Nur wenn die Gesteinsart diese Kriterien erfüllt, kann die Gussform auch als sog. Dauerform, für mehrere Schwertgüsse verwendet werden. Ferner sind aber auch die Bearbeitungsmöglichkeiten des Materials von Bedeutung, da gegebenenfalls feinere

Formbearbeitungen, z. B. in Speckstein mit großen Quarzanteilen, kaum möglich sind.

Bei der Ausarbeitung einer steinernen Gießform wurden zunächst zwei Steinhälften quaderförmig zugehauen und an den Oberseiten plan geschliffen. Die gewünschte Form des Schwertes wurde bei allen Gießformen als Hohlraum bzw. als sog. Formnegativ passend zueinander, in die beiden Steinhälften geschnitten bzw. herausgekratzt. Der Gusstrichter wurde z. T. separat hergestellt. Bei einer auftauchenden Lunkerbildung an einer bestimmten Stelle des Rohlings, konnte für einen erneuten Guss, gegebenenfalls der Trichter vergrößert und dadurch die Eingießgeschwindigkeit bzw. der Druck verändert werden. Bei den experimentellen Versuchen befand sich der Anguss an der Griffzunge, doch sind einige bronzezeitliche Schwerttypen auch von der Klingenspitze aus gegossen worden. Je nach Porosität des Gesteins wurden zudem, um eine Lunkerbildung am Schwert zu vermeiden, unterschiedlich viele Entlüftungskanäle, sog. Kokillen, in die Gussform eingeritzt.

Lehmformen

Die überlieferten Formen aus Lehm weisen in der Regel zwei unterschiedlich gemagerte Lehmschichten auf, die sich wie bei der Rekonstruktion, meist auch farblich unterscheiden lassen (Abb. 2). Die innere Lehmschicht besteht aus feingemagertem Lehm, die anschließend von einer oder mehreren gröberen, mit organischem Material, wie beispielsweise Gras, Häcksel, Dung oder Haar versetzten Lehmschichten ummantelt wurden. Die auf diese Weise hergestellten, langen Lehmformen sind trotz der Magerung äußerst instabil, so dass eine zusätzliche Stabilisierung durch eingebettete Äste in den Lehmschichten erreicht werden kann. Auf die noch feuchte Lehmform wurde beim experimentellen Versuch ein im Maßstab 1:1 gefertigtes Modell aus Holz eingebet-



Abb. 2: Teilstück einer gebrannten, zweiteiligen Lehmform. Gut sichtbar ist der zweiphasige Aufbau, die Verschnürungsstellen, sowie rechts die nun verkohlten Überreste eines in die Form eingebetteten Astes.

tet. Die Verwendung von Holzmodellen bei der Herstellung einer Lehmform ist z. B. durch Holzmaserungsabdrücke in einer Gussform aus Jarlshof, England, belegt (HODGES 1959, 129 ff.). Um ein Zusammenkleben des Modells mit den Formhälften zu verhindern wurden zuvor die Kontaktflächen mit Asche bestreut, welches als Trennmittel diente. Die zweiteilige Klappform wurde nach einem Andrücken geöffnet und das Modell anschließend entfernt. Wenn nicht, wie beim Versuch, ein kegelförmiger Eingusstrichter bereits am Modell vorhanden war, musste am oberen Klingenende oder an der Klingenspitze dieser nachträglich angebracht werden. In einem zusätzlichen Arbeitsschritt wurde die Oberfläche am Formnegativ zusätzlich geglättet. Gegebenenfalls können die Mittelrippe oder Profilierungen plastisch

herausgeformt bzw. eingeritzt werden. Um ein leichteres Einbringen der Nietlöcher zu ermöglichen wurden an den für die Nieten vorgesehenen Stellen Noppen an der Gussform angebracht (Abb. 3). Am gegossenen Rohling sind an diesen Stellen nun seichte Vertiefungen vorhanden, in die in einem sekundären Arbeitsschritt die Nietlöcher erheblich leichter gedorn oder gebohrt werden konnten. Zur sicheren Anpassung der Formteile können die Lehmformen jedoch auch mit Justierungsstiften versehen werden. Wie die überlieferten Lehmformen jedoch zeigen waren ausmodellerte Passnuten gebräuchlicher, die in die angebrachten Vertiefungen der anderen Formhälfte eingreifen. Ebenfalls oft nachgewiesen ist ein Verschnüren der beiden Gushälften. Dabei werden beide Gussformen mit umlaufenden Verschnü-

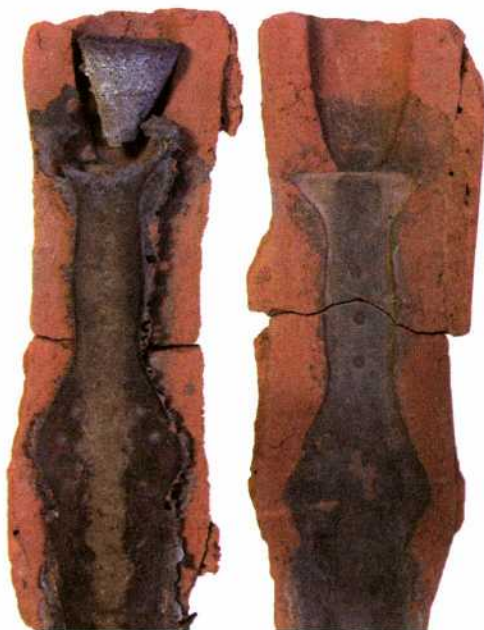


Abb. 3: Aufgeklappte Lehmform nach dem Guss. Auf der linken Seite ist der dazugehörige Rohling zu sehen.

rungsritzen, den sog. Passmarken, versehen und vor dem Guss an dieser Stelle verschnürt. Im experimentellen Versuch wurden die Formen lediglich verschnürt. Im abschließenden Schritt der Gussformbearbeitung wurde die Form an der Luft, etwa ein bis zwei Wochen, getrocknet. Während des Erschmelzens der Bronze wurde dann in einem Holzkohlefeuer die Gussform aus Stein, aber auch aus Lehm, auf rund 400 °C vorgeheizt. Durch das Erhitzen wird vermieden, dass die Form beim Einguss der Schmelze aufgrund eines Hitzeschocks zerspringt und es verhindert zudem ein zu schnelles Erkalten der Bronze in der Form. Durch die verbrannten organischen Magerungsbestandteile und die beim Trocknen und Erhitzen entstandenen kleinen Risse ist die Form zudem gasdurchlässig geworden. Auf die Anbringung von Entlüftungskanälen, die im sekundären Arbeitsschritt durch zusätzlich Nacharbeit entfernt werden müssen, konnte daher bei den Lehmformen verzichtet werden.

Der Guss

Bei den experimentellen Versuchen wurden die zweiteiligen Klappformen für den Einguss senkrecht in einem Behälter mit Sand positioniert. Sand ist insofern geeignet, da sich die Form beim Einguss der heißen Schmelze noch ausdehnt und die Gefahr eines Berstens der Form verringert wird. Die Gusstrichter der bekannten Gussformen weisen darauf hin, dass der Einguss in die Formen von oben nach unten erfolgte. Ob auch der sog. steigende Guss zu Anwendung kam, bleibt fraglich. Hierbei wird die in einer Schräglage positionierte Form von unten nach oben aufgegossen. Die Schmelze bleibt dadurch in Bewegung und erstarrt erst richtig, wenn der Formhohlraum ausgefüllt ist. Bei dieser Gießweise können vor allem eingeschlossene Gasblasen vermieden werden.

Zur Herstellung der Gusslegierung wurde Kupfer und Zinn in einem Schmelztiegel unter Verwendung eines Blasebalgs erschmolzen. Bei den experimentell nachgegossenen Schwertern handelte es sich in der Regel um eine 9,3%ige Zinnbronze. Zur Herstellung der Bronze wurde handelsübliches Zinn und Kupfer für Kabelleitungen verwendet. Die hergestellte Bronze weist demnach nicht die gleichen Nebenbestandteile auf, wie beispielsweise Arsen, Nickel oder Blei, die sonst bei prähistorischen Bronzeobjekten festzustellen sind. Dies dürfte u. a. die Begründung für die z. T. hervorragende Qualität der nachgegossenen Schwerter sein. Zum Gießen wurde die Schmelze auf ca. 1100 bis 1200° C erhitzt. Eine leichte Überhitzung ist nötig um Gussfehler möglichst zu vermeiden, da bei einer unzureichenden Erhitzung die Schmelze erstarren kann, bevor die Form komplett ausgefüllt wird. Für ein fertig bearbeitetes Schwert, das ohne organische Griffenlagen beispielsweise ca. 600 g wiegt, wurde in dem hier vorgestellten Versuch ca. 1 kg Bronze erschmolzen. Ein Metallüberschuss ist nötig, da die



Abb. 4: Der Einguss in die Lehmform. Im Hintergrund der mechanische Blasebalg.

Bronze nicht nur in den eigentlichen Formhohlraum, sondern auch mehr oder weniger die Spalten der zusammengesetzten Formhälften ausfüllt. Zudem musste genügend Material für den Gussstrichter berücksichtigt werden. Besaß die Legierung eine ausreichende Temperatur, wurden die auf der Schmelze schwimmenden Verunreinigungen, wie Kohlestückchen, aus dem modernen Graphitschmelztiegel entfernt. Anschließend ist der Tiegel aus der Glut genommen worden und in einem gleichmäßigen, nicht abreißenden Strom wurde die Form befüllt (Abb. 4). Um Luftansammlungen in der Gussform zu verhindern und so ein vollständiges Ausfüllen zu gewährleisten, wurde während des Eingusses zudem mit einem Stock leicht gegen den mit Sand gefüllten Behälter geklopft. Nachdem die Form bis fast zum oberen Gusskegelrand mit Bronze gefüllt war, konnte das Erkalten der Bronze, mit der einhergehenden Schrumpfung des erstarrenden Metalls, gut am Gusskegel beobachtet werden. Schon nach wenigen Minuten



Abb. 5: Aufklappen der Lehmform nach dem Guss.

konnten die zwei Formhälften geöffnet und das partiell noch glühende Gussstück entnommen werden (Abb. 5). Nach dem Ausglühen des Rohlings wurde das Schwert im kalten Wasser abgeschreckt. Durch das Abschrecken der Bronze wird eine unnötig starke Oxidation verhindert und das feinkristalline Gefüge bleibt erhalten.

Überarbeitung

Nach dem Guss wurde der Rohling nach einer ersten Begutachtung überarbeitet. Hierzu gehörte das Abtrennen des Gusszapfens bzw. -kegels, das Entfernen der Gussnähte und das Abschleifen der Gusshaut. Mit Hammer und Meißel wurde der Gusszapfen abgetrennt, während die dünnen Gussnähte größtenteils mit der Hand abgebrochen werden konnten. Die raue, stumpfe Gusshaut wurde mit grobkörnigen und anschließend mit feinkörnigen Schleifsteinen entfernt. Bei den experimentellen Versuchen wurden dafür Felsgesteine, Sand- und Bimsstein verwendet. Anders als mit einer modernen Stahlfeile, konnten mit den härteren Schleifsteinen nicht nur die Gusshaut überschleifen, sondern auch kleinere Gusslunker durch den Treibeffekt geschlossen werden. Durch

den beim Schleifen entstandenen feuchten Schmirgel wurden zudem Unebenheiten der Oberfläche ausgeschliffen. Das Überschleifen der Rohlinge mit Schleifsteinen dauerte pro Schwert ein bis zwei Tage. Mit einer erheblich längeren Arbeitszeit muss bei einer sehr unebenen Oberfläche oder aber bei einer stark profilierten Schwertklinge gerechnet werden.

Härtung

Der Vorgang des Härtens erfolgt bei Bronze, anders als bei Objekten aus Eisen, nur beim Kaltschmieden. Durch das Härten kommt es bei der Bronze zu einer Materialverdichtung des Gefüges, wodurch die Härte und Festigkeit des Metalls gesteigert, gleichzeitig aber auch die Dehnbarkeit herabgesenkt wird. Bei einem zu starken Aushärten wird die Bronze spröde, sodass Materialrisse entstehen können. Durch das Erhitzen der Bronze können jedoch, beim sog. Rekristallisationsglühen bzw. Weichglühen, die Spannungen im Metallgefüge wieder aufgehoben werden. Erst danach kann, ohne die Gefahr von entstehenden Materialrissen, das Werkstück plastisch weiter verformt werden. Beim experimentellen Versuch wurde die Schwertklinge ohne Zwischenglühen, lediglich mit einem Holzhammer im kalten Zustand gehärtet. Anschließend erfolgte das Ausdengeln der Klingenkanten. Sorgfältig wurde in diesem Arbeitsschritt durch gleichmäßige Schläge auf eine Planierpunze die Schneidenbahn ausgedengelt. Allerdings wurde für die Schwerter eine Planierpunze aus Stahl verwendet. Durch das Verdichten der Bronze wurde die Schneidenbahn von der übrigen Klinge abgesetzt, in der Aufsicht verbreitert und im Querschnitt dünner ausgeformt. In weiteren Versuchen ist auf Klingensegmenten, die von Fehlgüssen stammen, auch das Ausdengeln mit bronzenen Werkzeugen ausprobiert worden. Festgestellt werden konnte, dass mehr Schläge nötig und die

Kanten auch nicht so scharf abgesetzt wurden. Die zuvor ca. 1,7 mm starke Schneidenkante ist durch die Härtung auf ca. 9 mm verdichtet worden. Experimentell war ebenfalls nachzuweisen, dass ohne Rekristallisationsglühen, selbst nach sechsmaligem Aushärten der Schneidenbahnen, keine Materialrisse an der nur noch 3 mm starken Schneidenbahn auftraten.

Sekundäre Umformungen

An einigen bronzezeitlichen Schwertern war zu beobachten, dass die Griffzungen und -platten an den Zungenbrücken, besonders häufig am oberen Ende, zusätzlich ausgeschmiedet wurden. Auch die Randstege sind bei einigen Exemplaren in einem sekundären Arbeitsschritt mit einem Hammer gestaucht worden. Dadurch sind die Randstege nicht nur gehärtet, sondern auch um einige Millimeter erhöht worden, wodurch auch ein besserer Halt der Belagplatten erzielt werden konnte. Diese zusätzlichen, sekundären Verformungen wurden experimentell nicht nachvollzogen.

Herstellung der Nietlöcher

Die Nietlöcher wurden, wie bereits erwähnt, in der Form als sog. Nietlochformstutzen vorgegeben. Die Verwendung solcher Nietformstutzen lassen sich nicht nur an einigen Lehmformen nachweisen, sondern es können auch seichte Vertiefungen im Bereich der Nietlöcher an einigen Schwertern beobachtet werden. Die Nietlöcher selbst dürften in die Klingenzunge bzw. -platte mit einem spitz zugeschliffenen oder U-förmigen Dorn eingeschlagen bzw. eingedornt worden sein. An einigen spätbronzezeitlichen Exemplaren kann auch ein Durchbohren der Nietlöcher festgestellt werden, worauf charakteristische Bohrgrate und Schleiffrillen hindeuten. In den experimentellen Versuchen bereitete

das Durchlochen der Griffzunge erhebliche Schwierigkeiten. Unvollständig durchgeschlagene Nietlöcher konnten jedoch auch an einigen untersuchten Schwertern registriert werden. Um die hölzernen Griffbelagplatten an der Griffzunge zu fixieren, wurden anschließend lediglich Kupfernieten verwendet. Die Nieten der bronzezeitlichen Schwerter hingegen dürften hauptsächlich aus einem gegossenen Rundstab hergestellt worden sein, der jedoch bei einigen Schwertern nachträglich auch vierkantig ausgeschlagen war. Die Griffplatten wurden experimentell aus Lindenholz geschnitzt, was sich jedoch beim Gebrauch als nicht stabil genug erwies. Wahrscheinlicher ist die Verwendung von Obstbaumhölzern, da sie relativ hart sind und zudem eine schöne Maserung besitzen. Eine abschließende Politur der Schwertoberfläche erfolgte mit Filz, Leder und Tüchern (Abb. 6). Im letzten Arbeitsschritt wurden dann die äußersten Schneiden mit feinkörnigem Sandstein und anschließend mit Felsgestein, z. B. Grüngestein, geschärft.

Experimentelle Versuche zur Handhabung

Experimentell wurden zahlreiche Hieb-, Stich- und Schnittversuche mit den nachgegossenen Schwertern vom Typ Ewart Park und Typ Reutlingen unternommen. An dieser Stelle können jedoch nur Einige davon genannt werden. Die oft als zu klein bezeichnete Griffzungenlänge stellte bei der Handhabung kein Problem dar, da auch das Heft der Schwerter umgriffen werden konnte. Zu vermerken ist, dass die nur 600-800 g leichten Schwerter eine andere Handhabung erfordern, als es bei Schwertern aus späteren Epochen der Fall zu sein scheint. Die kleineren Schwerter dürften wohl eher wie ein Messer, als wie ein Schwert gebraucht worden sein. Die experimentellen Versuche mit den Schwertern ergaben, dass Stiche und schneidende Hiebe mit etwas Übung problemlos zu voll-



Abb. 6: Die überarbeiteten und polierten Schwerter mit einem Tüllenbeil.



Abb. 7: Einmalig vollzogener Schnitt mit einer geschärften Klinge an einem Stück Schweinefleisch.

ziehen sind. Ein auf einer Unterlage liegendes Stück Schweinefleisch konnte z. B. mit leichtem Druck ca. 7 cm tief eingeschnitten werden (Abb. 7). Aber auch die ausgeführten Hiebe mit einem Schwert vom Typ Reutlingen zeigten fatale Auswirkungen. So konnte z. B. der Schädel einer Ziege mit einem Hieb fast vollständig durchtrennt werden (Abb. 8). Eine dabei entstandene Scharte wurde durch einmaliges Weichglühen und mehrmaligem Dengeln innerhalb weniger Minuten fast vollständig entfernt. Kleinere Scharten, die beim Aufprall zweier Schwertklingen entstanden sind, konnten zumeist ohne deutlich sichtbare Formveränderung des Klingenumrisses- bzw. Querschnitts, ausgewetzt werden. Festzustellen war aber, dass sich die Schwertklingen, bei einem kräftig ausgeführten Hieb verbogen. Um jedoch diesbezüglich weitere Aussagen treffen zu können, müssten Hiebversuche mit mehrmals weichgeglühten und anschließend wieder gehärteten Klingen durchgeführt werden.



Abb. 8: Ein durch einen Hieb mit einem nachgegossenen Schwert vom Typ Reutlingen fast durchtrennter Ziegenschädel.

Bemerkung

Abschließend möchte ich nochmals betonen, dass es für die Beantwortung vieler Fragestellungen die sich vor allem bei der Begutachtung der Originalschwerter ergaben, unabdingbar war, persönliche Erfahrungen im Metallhandwerk zu besitzen. Es waren jedoch nicht nur die experimentellen Versuche, sondern vor allem auch die zahlreichen Gespräche hilfreich, die ich mit Experimentalarchäologen, Bronzegeießern, Schwertkämpfern, Restauratoren und Naturwissenschaftler geführt habe. Mein an der Universität in der Regel theoretisch angeeignetes Wissen wurde insofern durch die interdisziplinäre, in diesem Sinne auch praktische Zusammenarbeit, erheblich erweitert. Auch wenn an einigen Universitäten die experimentelle Archäologie vermehrt als Instrument zur Horizonterweiterung akzeptiert und auch ausgeübt wird, so wäre für die Zukunft eine noch größere Einbeziehung von praktischen Experimenten in der archäologischen Disziplin wünschenswert.

Summary

The experimental recast of Bronze Age swords

In the framework of my thesis "Studies on the production and function of Late Bronze Age swords", more than 150 bronze swords in different museums were investigated. To get practical knowledge of the material bronze and about the function of bronze swords, several swords were recast and overworked with the highly reputed brass founder Neil Burridge in Great Britain. The experimental recasts and the blow and cutting experiments are forming the foundation to recognize tool- and usage traces. These and other experimental recasts were undertaken to avoid possible one-sided or even wrong assessments of the production- and usage traces of the original bronze swords.

Literatur

- DRESCHER, H. 1958: Der Überfangguss. Ein Beitrag zur vorgeschichtlichen Metallurgie. Mainz 1958.
- FAOLÁIN, S. Ó., NORTHOVER, J. P. 1998: The Technology of Late Bronze Age Sword Production in Ireland. *The Journal of Irish Archaeology*, IX. Indreabhan 1998, 69-88.
- FASNACHT, W. 1995: 4000 Jahre Kupfer- und Bronzezeit im Experiment. Experimentelle Archäologie – Bilanz 1994. *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland*, Beiheft 8, 1995, 237-246.
- FURMÁNEK, V., VELIAČIK, L., VLADÁR, J. 1999: Die Bronzezeit im slowakischen Raum. *Prähistorische Archäologie in Südosteuropa* 15. Rahden 1999.
- HODGES, H. W. M. 1958/59: The Bronze Age moulds of the British Isles 1: Scotland and Northern England moulds of stone and clay. *Sibrium* 4, 1958/59, 129-137.
- JOCKENHÖVEL, A. 1986: Struktur und Organisation der Metallverarbeitung in urnenfelderzeitlichen Siedlungen Süddeutschlands. In: *Siedlung, Wirtschaft und Gesellschaft während der jüngeren Bronze- und Hallstattzeit in Mitteleuropa. Veröffentlichungen des Museums für Vor- und Frühgeschichte Potsdam* 20. Berlin 1986, 213-234.
- LIEBEL, D. 1985: Rekonstruktion des Bronzeschwertes von Stenn in originalgetreuer Technik. *Restaurierung und Museumstechnik* 6. Weimer 1985, 39 ff.
- NEEDHAM, S. 1980: An Assemblage of Late Bronze Age Metalworking Debris from Dainton, Devon. *Proceedings of the Prehistoric Society* 46. Cambridge 1980, 177-215.
- PARET, O. 1955: Der große Fund von Bronzezeitgussformen der Spätbronzezeit von Neckargartach (Gem. Heilbronn). *Fundberichte aus Schwaben NF* 13, 1952-54. Stuttgart 1955, 29-39.

Anschrift des Verfassers

Michael Siedlaczek M.A.
Freienwalderstr. 22
D – 13359 Berlin

Auf den Spuren der keltischen Münzmeister

Untersuchungen zur Herstellung spätlatènezeitlicher subaerater Münzen – Ein interdisziplinäres Forschungsprojekt

Julia Bucher, Patrick Nagy, Stefanie Osimitz, Kathrin Schächli

Der folgende Artikel ist ein Werkstattbericht über ein noch laufendes Projekt, das sich mit der Herstellung spätlatènezeitlicher, subaerater Münzen befasst. Präsentiert werden die bisher durchgeführten Arbeiten und erste Ergebnisse.

Ausgangslage: Das keltische Rheinau

Im Kanton Zürich, nur wenige Kilometer unterhalb des Rheinfalls bei Schaffhausen, umfließt der Rhein in einer natürlichen Doppelschleife die beiden Halbinseln Au (Schweiz) und Schwaben (Deutschland) (Abb. 1 und 2).

Ab der 2. Hälfte des 2. Jh. v. Chr. entwickelte sich zuerst auf der Halbinsel Schwaben, später auch auf der Halbinsel Au eine bedeutende befestigte Siedlung. Davon zeugen noch heute die beiden im Gelände gut sichtbaren Wallanlagen. Während rund 100 Jahren bildete dieses Doppel-Oppidum einen wichtigen Verkehrsknotenpunkt sowie ein Handels- und mit Sicherheit auch ein überregionales Machtzentrum.

Die archäologischen Forschungen im Bereich der beiden Halbinseln begannen im 19. Jahrhundert (BRÄUNING, LAUBER 2008. SCHREYER 2008). Zwischen 1971 und 1985 sind auf der Halbinsel Schwaben Forschungsgrabungen durchgeführt worden.

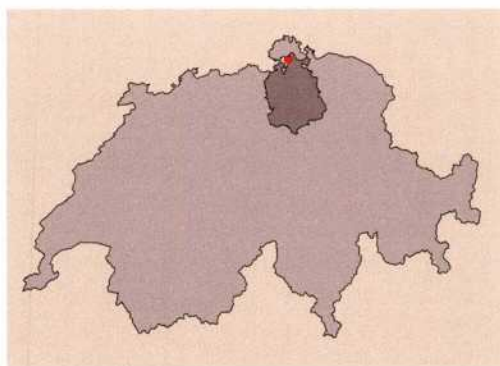


Abb. 1: Lage des Doppel-Oppidums Altenburg/Rheinau.



Abb. 2: Luftbild: Übersicht über die Halbinseln von Rheinau (vorne) und Altenburg mit den Wallanlagen.

Ab den 1990er-Jahren fanden auf der Halbinsel Au durch die Kantonsarchäologie Zürich im Rahmen von Bauprojekten mehrere Rettungsgrabungen statt (z. B. NAGY, SCHREYER, TIZIANI 2004). Die bisher freigelegten Befunde umfassen in erster Linie Siedlungsgruben (v. a. Vorratsgruben) und mehrere Steinplanien. Hervorzuheben sind Belege für die Eisen- und Buntmetallverarbeitung, insbesondere eine größere Anzahl von Fragmenten waffelförmiger Tonplatten, so genannter Tüpfelplatten. Seit rund zehn Jahren erfolgen in Altenburg und Rheinau umfangreiche Prospektionsarbeiten wie Luftbildaufnahmen, Geophysik, Feldbegehungen, Detektorarbeiten und Sondierungen (NAGY 2010). Bei den bishe-

rigen Forschungsarbeiten kam ein reiches Fundspektrum zum Vorschein, darunter ca. 150 keltische Münzen auf der schweizer und über 500 Münzen auf der deutschen Seite. Auffallend ist der große Anteil an subaeraten Münzen, d. h. Münzen mit einem Kern aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, der mit einer dünnen Silberschicht überzogen ist. Derartige Münzen finden sich im keltischen Europa ab der Mittellatènezeit.

Bei der Auswertung der Kleinfunde aus den Grabungen von Rheinau und aus den Prospektionstätigkeiten stellten sich verschiedene Fragen zur Herstellung und Verwendung der Münzen und Tüpfelplatten. Auf Anregung der Kantonsarchäologie Zürich entstand mit dem Verein ExperimentA 2008 die Idee zu einem Projekt, bei dem durch detaillierte Untersuchungen und Experimente neue Erkenntnisse zur Münzproduktion in der Spätlatènezeit gewonnen werden sollen.

Ziele und Fragestellungen

Ziel des Projektes ist es, die Verwendung der Tüpfelplatten und die „chaîne opératoire“ – die Produktionskette – keltischer subaerater Münzen zu rekonstruieren. Zu Beginn wurden verschiedene Fragestellungen und Hypothesen definiert, denen mit Experimenten und Untersuchungen nachgegangen werden soll.

- Wie wurden die Tüpfelplatten hergestellt?
- Woher stammt der Ton, wie wurde er aufbereitet und welche Bestandteile wurden ihm beigefügt?
- In welcher Art und Weise wurden die Tüpfelplatten zur Schrötlingsherstellung genutzt?
- Können die Tüpfelplatten nur einmal oder mehrfach verwendet werden?
- Lässt sich anhand der Metall- und Oxidationsreste an den Tüpfelplatten auf die darin aufgeschmolzene Legierung rückschließen?

- Belegen diese Metallreste und das Spurenbild ihre Verwendung bei der Münzherstellung?
- Woraus bestehen die Kerne der subaeraten Münzen?
- Wie und in welchem Arbeitsschritt wurden die Kerne versilbert?
- Wie wurden die Münzstempel hergestellt und wie bewähren sie sich im praktischen Einsatz?
- Lassen sich die Münzen vom Typ Altenburg-Rheinau auch in herstellungstechnischer Hinsicht von Münzen anderer Herkunft abgrenzen?

Projektablauf

- Zusammenstellen archäologischer und numismatischer Grundlagen, d. h. von Befunden von Schmelzplätzen und Werkstätten, Funden von Tüpfelplatten und herstellungsrelevanten Gerätschaften, Analyseergebnissen sowie von Theorien zur Herstellung der Münzrohlinge und ihrer Versilberung.
- Beschreibung, Analyse und Dokumentation der Münzen und Tüpfelplatten aus Rheinau.
- Wissenschaftliche Experimente unter Verwendung von Materialien, Gerätschaften und Technologien, die den Kelten schon bekannt waren. Durchführung der Experimente im Feld und im Labor, um die Vergleichbarkeit mit Versuchen anderer Forscher zu gewährleisten. Die Dokumentation aller Arbeitsschritte ermöglicht den Nachvollzug und die Reproduzierbarkeit der Experimente.
- Beschreibung und Analyse der experimentell hergestellten Tüpfelplatten und Münzen mit denselben Methoden wie bei den Originalfunden.
- Vergleich von Original und Rekonstruktion.
- Auswertung der Ergebnisse.
- Publikation.

Quellenlage

Während die Herstellung antiker Münzen aufgrund von Schriftquellen, zahlreichen Analysen und Experimenten recht gut bekannt ist, weiss man bisher nur wenig über das keltische Münzhandwerk.

Archäologische Hinweise auf die Münzproduktion in Form von Tüpfelplatten oder Prägestempeln liegen bisher in Mitteleuropa aus zahlreichen keltischen Siedlungen vor. Befunde von Einrichtungen, die zum Schmelzen von Münzrohlingen geeignet wären, gibt es aus spätkeltischer Zeit nur wenige. Die Ofenreste aus Bibracte (F) (DUVAL et al. 1991) und Sévaz-Tudinges (CH) (MAUVILLY et al. 2001) geben eine Idee von der Form von Schmelzöfen. In Zusammenhang mit der künstlichen Luftzufuhr sind fast ausschließlich so genannte Düsenziegel bekannt (auch aus Rheinau, siehe SCHREYER 2005). Mit diesen wird Luft von der Seite oder leicht schräg oben zugeführt. Eine einzige röhrenförmige Düse ist in Zavist (CZ) (JANSOVÁ 1974, 10) gefunden worden.

Zur Verwendung der Tüpfelplatten und zur Herstellung gewichtsnormierter Münzschrötlinge haben sich bereits zahlreiche Autoren geäußert (z. B. TYLECOTE 1962; 1989. BURKHARDT, STERN, HELMIG 1994, 62-63. GERBER, BURKHARDT, HELMIG 2001). Dabei wurde ein freihändiger Guss des flüssigen Metalls in die Vertiefungen der Tüpfelplatten ebenso erwogen (KELLNER 1990, 132) wie ein Aufschmelzen einer abgewogenen Metallmenge in den einzelnen Mulden mittels eines glühenden Kohlestücks und eines Blasrohrs (CASTELIN 1960, 36-37, Abb. 4) oder in einem Ofen (GEBHARD et al. 1998, 522). Nur in wenigen Fällen wurde versucht, die theoretischen Annahmen experimentell zu überprüfen (z. B. TYLECOTE 1962. RAUB et al. 1997). Die bisherigen Versuche legen am ehesten ein Aufschmelzen von Metallgranulat in einem Holzkohlefeuer nahe. Analysen von Tüpfelplatten aus Manching (D) ergaben, dass

diese auf der Oberseite Temperaturen von über 1000° C, auf der Unterseite nur solchen von 400-800°C ausgesetzt waren (GERBER, BURKHARDT, HELMIG 2001, 116).

An einigen Tüpfelplatten konnten Reguli, also kleinste Metallspritzer, nachgewiesen werden. Sie stammen vor allem von Goldlegierungen (z. B. HARTMANN 1990, 230 und LEHRBERGER 1997, 102-107), daneben sind aber auch Silber-Blei-Kupfer und Kupfer-Zinn-Legierungen belegt (GERBER, BURKHARDT, HELMIG 2001, 122). Über die Zusammensetzung der Kerne subaerater Münzen ist leider nur wenig bekannt. Bei den in der Literatur verfügbaren Daten handelt es sich im allgemeinen um zerstörungsfreie Oberflächenanalysen der Silberschichten, bei welchen außerdem schwierig zu beurteilen ist, inwieweit Korrosionsvorgänge die oberflächliche Zusammensetzung des Metalls verändert haben.

Zu Versilberungstechniken in keltischer Zeit gibt es bisher nur theoretische Ansätze, aber noch keine Nachweise durch praktische Versuche. Vorgeschlagen werden unter anderem Plattierung (das Aufbringen einer Silberfolie), Weissieden (Anreicherung der Oberfläche durch Wegätzen des Kupferanteils einer Silber-Kupfer-Legierung) oder Feuerversilberung mittels Quecksilber-Amalgamierung (z. B. MOESTA, FRANKE 1995, 106-112 und BURKHARDT 2008, 149).

Keltische Prägestempel sind z. B. vom Mont Vully (CH) (KAENEL/AUBERSON 1996), Avenches (CH) (FURGER-GUNTI 1987, 372) Kleinsorheim (D) oder Niederaltheim (D) (ZIEGAUS 2008) bekannt. Die Herstellung und Verwendung solcher Stempel ist noch kaum erprobt worden.

Analyse der Originalfunde aus Rheinau. Tüpfelplatten

In Rheinau wurde keine vollständige Tüpfelplatte gefunden, jedoch lässt sich aufgrund der Fragmente auf rechteckige Tonplatten

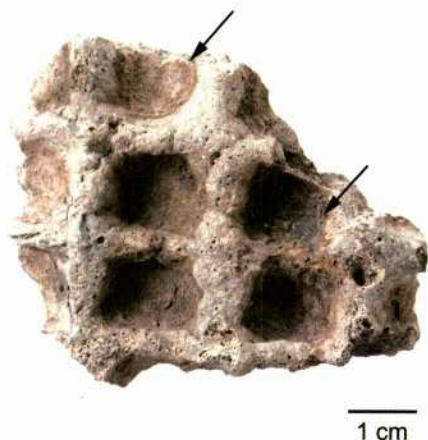


Abb. 3: Fragment einer Tüpfelplatte aus Rheinau mit Metallresten (Pfeile).

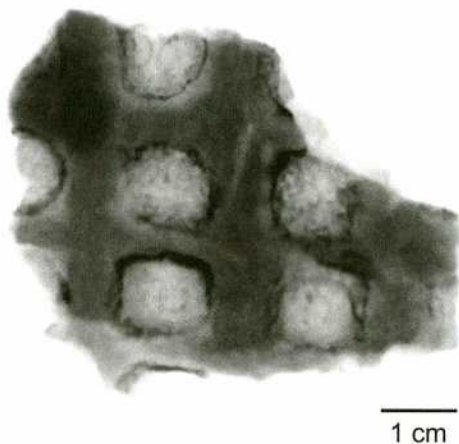


Abb. 4: Röntgenradiographie eines Tüpfelplattenfragmentes mit Metallresten.

mit sechs auf mindestens vier Vertiefungen schließen. Die Oberseiten sind durch große Hitze blasig aufgeschmolzen und stark verglast (Abb. 3). Die Unterseiten der Platten hingegen sind nicht verschlackt und es lassen sich wiederholt Abdrücke von feinen, gewobenen Textilien beobachten. In den Vertiefungen sind von Auge sowie unter dem Binokular ringförmige Ablagerungen und Metallreste erkennbar. Mit Hilfe der Röntgenradiographie und -tomographie, durchgeführt im Jahre 2009 im Paul Scherrer Institut PSI in Villigen, konnten die Metallrückstände besser sichtbar gemacht werden (Abb. 4).

Zerstörungsfreie Analysen dieser Rückstände mittels Röntgenfluoreszenzspektroskopie (XRF) im Labor der Abteilung Konservierungsforschung und Archäometrie des Schweizerischen Nationalmuseums SNM ergaben Silber-Kupfer-Legierungen mit geringem Bleigehalt.

Im Bruch der Tüpfelplatten sind Negativabdrücke von organischer Magerung zu sehen. Eine erste mikroskopische Abklärung am Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA in Basel legt nahe, dass es sich dabei unter anderem um Getreidespelzen handeln dürfte (Abb. 5).



Abb. 5: Negativabdruck einer Getreidespelze in einer Tüpfelplatte.

Münzen

Bei einigen der in Rheinau gefundenen subaeraten Münzen ist die Silberschicht noch intakt, bei anderen ist sie stellenweise abgeplatzt und lässt deutlich den darunterliegenden, korrodierten Buntmetallkern erkennen. Optisch lassen sich zwei verschiedene Arten von Silbermängeln ausmachen: Einerseits eine dünne, teils abgegriffene, scheinbar fest mit dem Kern verbundene Silberschicht, andererseits eine unregelmässig dicke, vielerorts vom Untergrund gelöste oder abgeplatzte Versilberung (Abb. 6).



0.5 cm

Abb. 6: Münze des Typs Altenburg-Rheinau mit stellenweise abgeplatzter Silberschicht.

Mittels der Neutronentomographie, einem Verfahren, bei dem Durchstrahlungsbilder dreidimensional umgerechnet werden, konnte am PSI die innere Struktur von 21 Münzen zerstörungsfrei untersucht werden (zur Neutronentomographie in der Numismatik vergl. auch NICK, DIAZ TABER-NERO 2007). Ausgewählt wurden vor allem Münzen, die aufgrund des Typs eine Herstellung in Rheinau vermuten lassen. Die Auswertung der Messdaten hat gezeigt, dass sich die subaeraten Münzen in mehrere Gruppen unterteilen lassen, die sich in der Art der Silberschicht wie auch in der Struktur des Kerns unterscheiden (Abb. 7). Dies könnte ein Hinweis auf verschiedene Zusammensetzungen des Kerns, auf unterschiedliche Verarbeitung des Rohlings oder auf verschiedenartige Versilberungstechniken sein. Eine zu Vergleichszwecken analysierte Münze von Basel-Münsterhügel (CH) zeigt einen von den Rheinauer Stücken deutlich abweichenden Aufbau.

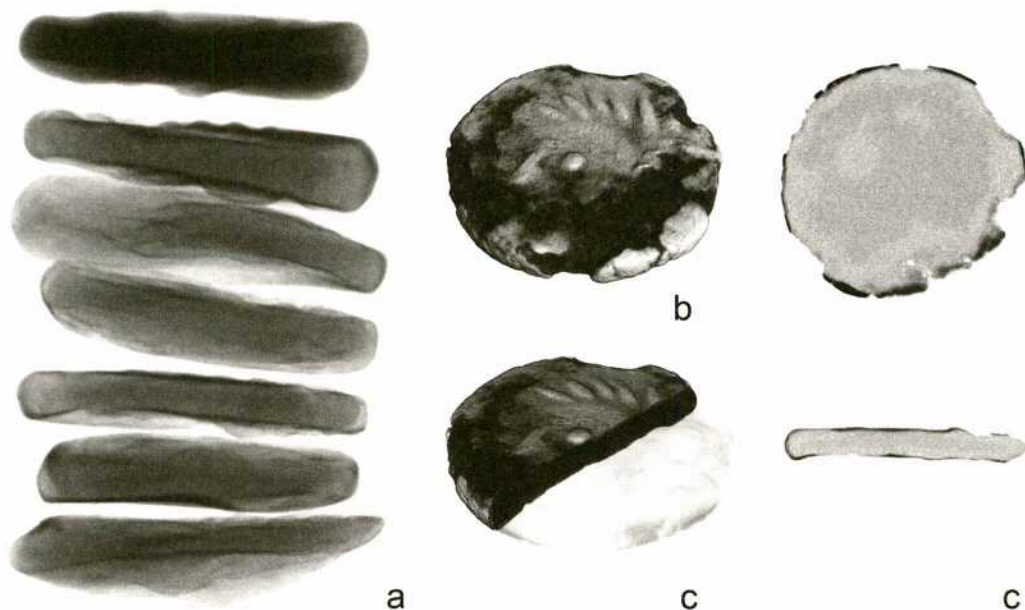


Abb. 7: Neutronentomographie: a Neutronenbild eines Münzstapels; b 3D-Visualisierung einer Münze; c virtueller Schnitt durch eine subaerate Münze mit 3D-Visualisierung und Schnittbildern (Bild: PSI Villigen).

Vorversuche

Die Vorversuche dienten dazu, die den originalen Tüpfelplatten am besten entsprechende Zusammensetzung des Tones zu eruieren, ein geeignetes Schmelzverfahren für die Herstellung der Schrötlinge zu finden und sich die erforderlichen Handwerkstechniken anzueignen. Auf dieser Basis können nun die reproduzierbaren Experimente stattfinden.

Am Anfang stand die Herstellung der Tüpfelplatten. Die Originale wurden mit großer Wahrscheinlichkeit aus lokal anstehendem Ton gefertigt, weshalb Ton aus dem nahegelegenen Rafz ZH (Tongrube der zzwancor, Rafz) abgebaut und verarbeitet wurde. Die Aufschlüsse dieser Tonlagerstätte entsprechen den geologischen Schichten in der Umgebung der beiden Halbinseln Rheinau und Altenburg. Der Ton wurde mit unterschiedlichen Materialien wie Sand, Holzkohle, Schamotte, Getreidespelzen und Pferdemist gemagert. Auf Stoffstücken wurde die Tonmischung zu Platten ausgewallt und die Vertiefungen mit unterschiedlich großen Stempeln aus Ton und Holz eingepresst (Abb. 8). Die ersten Tüpfelplatten wurden lediglich getrocknet und ungebrannt für Schmelzversuche genutzt. Dazu



Abb. 8: Stempeln der Vertiefungen in die Tonplatten.

wurden die Buntmetallschmelzöfen von Sévaz-Tudinges (CH) und Bibracte (F), sowie eine Schmiedeesse von Rheinau nachgebaut und verschiedene Methoden der Luftzufuhr getestet. Die Vertiefungen wurden mit abgewogenem Metallgranulat in unterschiedlicher Zusammensetzung befüllt und im Holzkohlefeuer aufgeschmolzen.

Daneben fanden die ersten Laborexperimente an der Eidgenössisch Technischen Hochschule ETH in Zürich statt. Dabei wurden Testlegierungen in einem Induktionsofen unter Schutzgasatmosphäre (1 bar Argon) aufgeschmolzen.

Erste Ergebnisse

Die mit Pferdemist gemagerten Tüpfelplatten entsprechen optisch am besten den Originalen, inklusive der Abdrücke von Getreidespelzen.

Die nachgebauten Buntmetallschmelzöfen von Bibracte und Sévaz erwiesen sich als ungeeignet. Ein ebenerdiger Ofen mit einer Luftzufuhr durch zwei gegenüberliegende Düsenziegel brachte die bisher befriedigendsten Schmelzergebnisse (Abb. 9). Die kugelförmigen Schrötlinge lassen sich leicht aus den Vertiefungen herauslösen, ohne dass die Tüpfelplatten zerbrochen werden müssen. Dadurch können sie ohne weiteres mehrfach verwendet werden. Das Spurenbild an den Tüpfelplatten ähnelt jenem der Originale: die Stege sind leicht bis stark verglast, die Unterseite hingegen ist unversehrt (Abb. 10). Der Temperaturbereich, in dem das Metall schmilzt, der Ton aber nicht zu stark verschlackt, ist sehr eng. Dies setzt viel Erfahrung in der Temperaturführung voraus.

Nächste Schritte

Das Projekt zur keltischen Münzherstellung steht noch in der Anfangsphase. Für die Experimente sind umfassendere metallur-



Abb. 9: Schmelzofen mit Luftzufuhr durch Düsenziegel.

gische und metallografische Analysen der Münzen und der Metallreste in den Tüpfelplatten notwendig.

Neben Standardlegierungen aus Kupfer, Zinn, Blei und Silber, die sich mit Ergebnissen anderer Experimente vergleichen lassen, soll eine den Kernen der Originale identische Metallmischung mitsamt Spurenelementen verwendet werden.

Danach können serienmäßige Experimente zur Schrötlingsherstellung durchgeführt werden, wobei verschiedene Parameter wie die Metalllegierung, Tonzusammensetzung, Ein- oder Mehrfachverwendung der Tüpfelplatten gezielt verändert werden. Der Schmelzprozess soll dabei immer gleich verlaufen. Parallel dazu werden Schmelzexperimente unter Laborbedingungen an der ETH durchgeführt.

In einer zweiten Phase werden die Versilberung der Schrötlinge und die Prägetechnik genauer untersucht.



Abb. 10: Für die Vorversuche verwendete Tüpfelplatte mit kugelförmigen Schrötlingen (links) und starker Verschlackung.

Sämtliche Versuche werden umfangreich dokumentiert. Die experimentell hergestellten Stücke werden entsprechend den Originalen analysiert, die Ergebnisse anschließend verglichen und interpretiert.

Involvierte Institutionen:

ExperimentA – Verein für experimentelle Archäologie, Kantonsarchäologie Zürich, PSI – Paul Scherrer Institut, Villigen. SNM – Schweizerisches Nationalmuseum, Abteilung Konservierung und Restaurierung, Affoltern a. A., IPNA – Institut für prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Basel, IFS – Inventar Fundmünzen Schweiz, Münzkabinett Winterthur, ETH Zürich, Departement Materialwissenschaften, Abteilung Metal Physics and Technology, Universität Zürich, Abteilung für Ur- und Frühgeschichte, zzwancor -Tonwerk Rafz.

Projektbeteiligte:

Erika Berdelis, Julia Bucher, Christoph Jäggy, Patrick Nagy, Jonas Niffeler, Stefanie Osimitz, Franziska Pfenninger, Kathrin Schächli, Uli Werz, Ursina Zweifel.

Die Arbeiten an diesem Projekt wurden bisher fast ausschließlich ehrenamtlich geleistet. Die aufgeführten Institutionen haben uns mit Fachwissen und Objektanalysen bisher unentgeltlich unterstützt, wofür wir ihnen großen Dank aussprechen möchten. Zurzeit werden verschiedene Anträge um Sponsorengelder eingereicht, um damit Metall- und Gefügeanalysen finanzieren zu können.

Abstract: On the traces of celtic master coiners – an interdisciplinary research project

During excavations and archaeological prospection at the Late Iron Age oppidum of Altenburg/Rheinau (D/CH) over the last 15 years, several fragments of ceramic

spot plates and waste from metallurgical activities came to light. The spot plates are widely accepted as evidence for the fabrication of coins. In addition, about 150 coins have been found in the area of the settlement. Quite a high percentage of these coins are subaerate, i.e. consisting of a bronze core with silver plating.

2008, on the initiative of the Kantonsarchäologie Zürich together with ExperimentA, a project formed, whereby detailed investigations and experiments should give new insights into the late iron-age coining techniques. In spite of several analyses of Celtic spot plates and coins and different theories regarding their use and fabrication, up until now there's been practically no experimental verification.

The goal of the experiments is the reconstruction of the „chaîne opératoire“ – the production process – of the subaerate coins and to find answers to several questions, from the fabrication and use of the spot plates to the production of the blankets and the silver plating to the coinage.

The project started by an extensive literature research, followed by a detailed investigation of the finds themselves (i.a. by the naked eye, microscope, x-ray and neutron tomography, REM and XRF). At the same time there were carried out first experiments on the production of spot plates and blankets – not least to find a suitable furnace construction and to gain experience in the handling of all the tools.

Next, we need to get clean analysis of the core of the subaerate coins, preferably not only of the alloy but also of the microstructure.

The produced coins and spot plates will be investigated in the same way as the originals in order to be able to compare the results of our experiments.

Very special about this project is the wide range of involved institutes and people who are working mostly voluntarily together on solving the questions about Celtic subaerate coins.

Literatur

- ALLEN, D. F. 1980: The coins of the ancient celts. Edinburgh 1980.
- BRÄUNING, A. 2005: Das Doppeloppidum Altenburg-Rheinau. In: A. Bräuning et al. (Hrsg.), *Kelten an Hoch- und Oberrhein (Führer zu archäologischen Denkmälern 24)*. Grossschönau 2005, 72-78.
- BRÄUNING, A., LAUBER, J. 2008: Das oppidum von Altenburg. In: N. Hasler et al. (Hrsg.), *Bevor die Römer kamen. Späte Kelten am Bodensee*. Sulgen 2008, 40-42.
- BURKHARDT, A. 2008: Keltische Münzen der Schweiz. *Helvetica Archaeologica* 39, 2008, Heft 155/156, 78-172.
- BURKHARDT, A., STERN, W., HELMIG, G. 1994: Keltische Münzen aus Basel. *Numismatische und metallanalytische Untersuchungen (Antiqua 25)*. Basel 1994.
- CASTELIN, K. 1960: Keltische Münzformen aus Böhmen. *Germania* 38, 1960, Heft 1/2, 32-42.
- DUVAL et al. 1991: Les fouilles 1988-1989 dans le secteur „extra-muros“: l'atelier de bronzier (Les fouilles du Mont-Beuvray: 1988-1989). *Revue archéologique de l'Est* 42, 1991, 275-284.
- FISCHER, F. 1966: Das Oppidum von Altenburg-Rheinau. Ein Vorbericht. *Germania* 44, 1966, 286-312.
- FURGER-GUNTI, A. 1987: Ein keltischer Münzstempel vom Oberrhein und Bemerkungen zu schüsselförmigen Münzen aus dieser Region. In: C. Bémont (Hrsg.), *Mélanges offerts au docteur J.-B. Colbert de Baulieu*. Paris 1987, 371-378.
- GEBHARD, R. et al. 1998: Melting and alloying techniques of celtic gold coins in Central Europe. In: W. A. Oddy/M. Cowell (Hrsg.), *Metallurgy in numismatics 4 (RNS Special publication 30)*. London 1998, 518-525.
- GERBER, Y., BURKHARDT, A., HELMIG, G. 2001: Tüpfelplatten vom Titelberg. *Naturwissenschaftliche, archäologische und numismatische Untersuchungen an ausgewählten Funden keltischer Tüpfelplatten, Münzen und Metallrohlingen vom Titelberg, Gemeinde Diefendange, Grossherzogtum Luxemburg*. In: *Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt. Jahresbericht 2000*, Basel 2001, 113-123.
- HARTMANN, A. 1990: Naturwissenschaftliche Untersuchungen an Schrötlingsformen und Goldmünzen. In: H.-J. Kellner. *Die Münzfunde von Manching und die keltischen Fundmünzen aus Südbayern*. Stuttgart 1990, 230-246.
- JANSOVÁ, L. 1974: Zur Münzprägung auf dem Oppidum von Závist. *Památky archeologické LXV*, Teil 1, 1974, 1-33.
- KAENEL, G., AUBERSON, A.-F. 1996: Un coin monétaire celtique au Mont Vully (canton de Fribourg). *Archäologie der Schweiz* 19, 1996, Heft 3, 106-111.
- LEHRBERGER, G. 1997: Metalleinschlüsse in Tüpfelplatten aus Manching und Böhmen. In: G. Lehrberger et al. (Hrsg.), *Das Prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren. Herkunft – Technologie – Funde. Památky Archeologické, supp. 7*. Prag 1997, 102-107.
- MAUVILLY, M. et al. 2001: La métallurgie du bronze au milieu de l'âge du Fer. L'atelier métallurgique de Sévaz et l'étude par expérimentation de son fonctionnement éclairant d'un jour nouveau le travail du bronze au 5e s. av. J.-C. *Archäologie der Schweiz* 3, 2001, Heft 3, 22-29.
- MOESTA, H., FRANKE, P. F. 1995: *Antike Metallurgie und Münzprägung. Ein Beitrag zur Technikgeschichte*. Berlin 1995.
- NAGY, P. 2010: Mit Flugzeug, Händen und Computer – das archäologische Prospektionsprojekt Rheinau (CH)/Altenburg (D). *Archäologie der Schweiz* 33, 2010, Heft 4, 18-25.
- NAGY, P., SCHÄPPI, K. 2007: Das Prospektionsprojekt Altenburg/Rheinau. In: *Jestetter Dorfchronik* 127. St. Blasien, 99-102.
- NAGY, P., SCHREYER, S., TIZIANI, A. 2004: Rheinau – eine Siedlungsgeschichte über 2000 Jahre. *Archäologie der Schweiz* 27, 2004, Heft 1, 6-15.
- NICK, M., (in Druck, 2011): Die keltischen und römisch-republikanischen Fundmünzen aus der spätlatènezeitlichen Grosssiedlung in der Rheinschleife bei Altenburg («Schwabben»). (im Druck, erscheint voraussichtlich in *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 2011).
- NICK, M., DIAZ TABERNERO, J. 2007: Zur Anwendung der Neutronenradiographie in der Fundmünzennumismatik. *Schweizer Münzblätter* 227, 2007, 69-77.

- RAUB, Ch. et al. 1997: Metallkundliche Untersuchungen zur prähistorischen Verarbeitung von Edelmetallen. In: G. Lehrberger, J. Fridrich, R. Gebhard & J. Hrala (Hrsg.), *Das Prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren. Herkunft – Technologie – Funde*. Prag 1997, 70-98.
- SCHREYER, St. 2005: Das spätkeltische Doppel-Oppidum von Altenburg (D) - Rheinau (CH). In: *Colloquium Turicense. Siedlungen, Baustrukturen und Funde im 1. Jh. v. Chr. zwischen oberer Donau und mittlerer Rhône*. Kolloquium in Zürich, 17. 18. Januar 2003. *Cahiers d'Archéologie romande* 101. Lausanne 2005, 137-151.
- SCHREYER, St. 2008: Das Doppel-oppidum von Altenburg-Rheinau. Das oppidum von Rheinau. In: N. Hasler et al. (Hrsg.) *Bevor die Römer kamen. Späte Kelten am Bodensee*. Sulgen 2008, 42-44.
- SCHREYER, St., HEDINGER, B. 1996: Siedlungsgruben und Schmiedeplätze im Oppidum von Rheinau-Altenburg. Rettungsgrabungen 1991 und 1994. In: *Habitats, mobiliers et groupes régionaux à l'âge du fer. Colloque Colmar 1996* (*Revue archéologique de l'Est* 5 suppl.). Dijon 1996, 179-188.
- TYLECOTE, R. F. 1962: The method of use of early iron-age coin moulds. *The Numismatic Chronicle* 7, 1962, 101-109.
- TYLECOTE, R. F. 1989: Der Gebrauch früheisenzeitlicher Münz-Gussförmchen. In: M.R. Alföldi (Hg.). *Methoden der antiken Numismatik* (Wege der Forschung Band 529). Darmstadt 1989, 334-342.
- WALKER, A. 2010: Virtuelle Schnitte durch keltische Münzen. Neutronen-Mikrotomografie gewährt Einblick ins Innere eisenzeitlicher Münzen. In: *PSI Jahresbericht 2009*, Villigen 2009, 30-31.
- ZIEGAUS, B. 2008: Keltische Münzwerkzeuge aus dem Nördlinger Ries. Ein Vorbericht. In: R. Cunz, U. Dräber, M. Lücke (Hrsg.), *Interdisziplinäre Tagung zur Geschichte der neuzeitlichen Metallgeldproduktion. Projektberichte und Forschungsergebnisse*. (Beiträge zur Tagung in Stolberg (Harz) im April 2006. Braunschweig 2008, 113-127.

Abbildungsnachweis

Abb. 1, 2, 3 u. 6: Kantonsarchäologie Zürich.
Abb. 4 u. 7: PSI Villigen. Abb. 5: IPNA Basel.
Abb. 8, 9 u. 10: Kathrin Schächli.

Anschrift der Verfasser

Julia Bucher
Patrick Nagy
Stefanie Osimitz
Kathrin Schächli
ExperimentA – Verein für experimentelle
Archäologie
c/o Universität Zürich
Abteilung Ur- und Frühgeschichte
Karl Schmid-Str. 4
CH – 8006 Zürich

Energiesparwände in der Bronzezeit

Irene Staeves

Zweischaliges, lehmbe worfenes Flechtwerk mit Dämmung aus trockenem Gras

Wir bemühen uns heutzutage beim Hausbau um Energieeinsparung. Dass die Menschen aber auch schon vor 3400 Jahren über hervorragende Methoden der Wärmedämmung verfügten, welche die Dämmwerte von Fachwerk- und Vollziegelwand weit übertreffen, das zeigen die Befunde einer Grabung bei Langenselbold.

Von Mai bis November 2003 untersuchte die Arbeitsgruppe Archäologie des Main-Kinzig-Kreises unter Leitung des Kreisarchäologen Dr. Hans-Otto Schmitt auf der Steinheile, einer Anhöhe bei Langenselbold, mittelbronzezeitliche Siedlungsreste (SCHMITT 2004). Sie waren durch Erosion gefährdet. Interessante Keramikscherben, Tierknochen und Muschelschalen von Mahlzeitresten sowie eine Bronzegussform für eine Radnadel wurden hier unter anderem geborgen. Außerdem 100 kg Hüttenlehm, der Anlass gab, den Aufbau der Wand zu rekonstruieren. Die wichtigsten Funde sind im Museum Langenselbold zu sehen, dazu der Nachbau einer wärmedämmenden bronzezeitlichen Wand. Diese besteht aus zwei Schalen von geflochtenen Weidenruten, deren Außenseiten mit Lehm verstrichen sind und deren Zwischenraum mit einer Dämmung aus trockenem Gras gefüllt ist. Eine gleichartige Rekonstruktion, die beim Hessentag in Langenselbold gezeigt wurde, stellt jetzt die Hessische Energiespar-Aktion an mehreren Orten aus (Abb. 1).

Lehm wird auch beim Fachwerkbau verwendet. Dessen Gefache sind oft mit einem Geflecht aus senkrechten Hölzern (Staken) und waagerechten Ruten ausgefüllt. Dieses Geflecht wird innen und außen mit Lehm beworfen, geglättet und oft auch verputzt (Abb. 2). So wie der Lehm eines solchen Fachwerkbaues zeigen auch die verziegelten Hüttenlehmstücke von der Steinheile teilweise Putz und Abdrücke von Staken und Ruten, allerdings ist das bronzezeitliche Geflecht offensichtlich aus Weidenruten, sehr dicht und feingliedrig.

Die Brandhärte ist sehr unterschiedlich und reicht von weichen verrundeten Fragmenten über hart gebrannte mit sehr deutlich erhaltenen Strukturen bis hin zu Stücken, die infolge großer Hitze eine glasartig blasige Oberfläche bekommen haben. Ein sehr heftiges Schladfeuer hat wohl hier gewütet und den sehr guten Erhaltungszustand vieler Fragmente mit bedingt. Der Hüttenlehm von mittelbronzezeitlichen Siedlungsresten aus Heldenbergen und Oberwöllstadt zeigt sehr ähnliche Strukturen, aber nicht so prägnant. Zum weitaus größten Teil ist der Langenselbolder Hüttenlehm ockerfarben, aber auch rötliche, graue und schwärzliche Stücke sind dabei. Fragmente unterschiedlicher Farbe und Brandhärte lagen direkt nebeneinander. Grundrisse von vorgeschichtlichen Häusern kennt man durch die Anordnung der Pfostenlöcher, aber über das Aufgehende weiß man noch nicht gut Bescheid.

Im Langenselbolder Hüttenlehm sieht man die Abdrücke des Flechtwerkes, auf dem er aufgelegt hat. Die Staken sind 1-2 cm dick. Bis zu fünf Staken stehen direkt nebeneinander, manche sind sogar senkrecht gespalten. Die Flechruten waren waagrecht alternierend um die Staken herum geflochten, so dass ein flaches, aber recht stabiles Flechtwerk entstand. Eine flache Flechtwerkoberfläche hat den Vorteil, dass beim Bewurf mit Lehm nicht so viele Unebenheiten auszugleichen sind.



Abb. 1: Nachgebaute doppelte Flechtwand mit Grasfüllung und Lehmbewurf (Ausstellung „Leben in der Bronzezeit“ beim Hessentag und im Museum Langenselbold).

Die Riefen in den Abdrücken der Flechtruten gleichen den Riefen, welche die Rinde rezenter Weidenruten im Lehm hinterlässt. Die Richtung des Wandverstrichs folgt meist dem Rutenverlauf.

Bisher geht man bei der Rekonstruktion vieler vorgeschichtlicher Häuser von einem einfachen Flechtwerk aus, das man beiderseits mit Lehm bewirft, dann glättet man die Außenflächen. Die Hüttenlehmstücke von Langenselbold passen allerdings nicht in dieses Bild, denn von 2316 Fragmenten mit Wandverstrich zeigt kein einziges diesen Wandverstrich auf beiden Seiten der Flechtruten. Vielmehr zeigen sich bei 25% der Fragmente auf der Gegenseite der geglätteten Wandfläche zwischen Rutenabdrücken wulstige Vorwölbungen, so als sei der feuchte Lehm von außen zwischen den Ruten hindurchgequetscht worden, ohne dabei auf Widerstand zu stoßen. Zudem fällt auf, dass sich auf 114 (knapp 4%)

dieser wulstigen Vorwölbungen deutliche Grasabdrücke erhalten haben (Abb. 3 a-d). Diese Grasabdrücke sind keinesfalls mit Magerungsspuren zu verwechseln, denn sie liegen der Lehmoberfläche flach auf. Im Lehminnen kommen keine Grasabdrücke vor. Zwar ist der Lehm auch organisch gemagert, aber die Grasabdrücke unterscheiden sich deutlich von den Hohlräumen der Magerung im Lehm, letztere sind an den Bruchstellen im Querschnitt sichtbar und sehr viel kleiner.

Einige Stücke zeigen im Lehm die komplette Stärke einer Schale: Wandverstrich, Abdrücke von Ruten, die vor die Stake geflochten waren, dann Abdrücke von Ruten, die hinter die Stake geflochten waren und an der Stelle, wo bei einer einschaligen Flechtwand wieder Wandverstrich zu erwarten wäre, befinden sich wulstige Vorwölbungen mit deutlichen Grasabdrücken (Abb. 4, 5 und 6).



Abb. 2: Neuzeitliche Ausfachung einer Fachwerkwand in Rauschholzhausen.

Der Lehmauftrag des Wandverstrichs auf den Ruten ist unterschiedlich dick. An den Stellen, an denen sich die Ruten außen um die Staken wölben, ist er nur von ca. 0,1 bis 0,9 cm, an den Kreuzungsstellen der Ruten 1,4 bis 2,5 cm stark. So lässt sich mit Wandverstrich, Ruten, Staken, wieder Ruten und wulstigen Vorwölbungen eine maximale Wandstärke von höchstens 7 cm errechnen. Das ist für eine tragende Wand zu wenig. Experimente haben ergeben, dass eine einfache, ca. 10 cm starke lehmverstrichene Flechtwerkwand kaum ihr eigenes Gewicht tragen konnte, schon gar nicht das Dach (POROZLAI 1999).

Wäre die Wand stärker und kompakter, so dass das Flechtwerk nicht flach verlief, sondern fast die ganze Wandstärke einnahm, könnten zwar wulstige Vorwölbungen entstehen, wenn der Lehm nicht tief genug in

das Flechtwerk eingedrungen ist. Auf eine solche starke einschalige Wandkonstruktion kann man aber aus dem Befund von Langenselbold nicht schließen, denn dann müssten mehr Lehmbruchstücke aus den inneren Wandbereichen erhalten sein. Hier aber stehen 2316 Fragmenten mit Wandverstrich nur 778 Fragmenten ohne Wandverstrich gegenüber. Vor allem erklärt ein einschaliger Wandaufbau zwar die Wandseiten und Flechtwerkabdrücke, nicht aber die wulstigen Vorwölbungen mit Grasabdrücken.

Es liegt nahe, die Lösung in einer zweischaligen, mit trockenem Gras gefüllten Wandkonstruktion zu suchen. Mit zwei parallelen Flechtwänden von je ca. 5-6 cm Stärke, deren Zwischenraum mit Gras ausgefüllt wird, kann je nach Dicke der Grasfüllung eine stabile Wand von 20-30 cm Stärke entstehen.



Abb. 3a: Bronzezeitliches Hüttenlehmfragment. Ansicht von oben mit Rutenabdrücken, wulstigen Vorwölbungen und Grasabdrücken.



Abb. 3b: Fragment wie Abb. 3a, glattgestrichene Wandseite.



Abb. 3c: Fragment wie Abb. 3a, Ansicht von unten.



Abb. 3d: Fragment wie Abb. 3a, Grasabdrücke auf der Seite, die dem Wandverstrich gegenüber liegt.

Eine doppelte Flechtwand mit trockenem Gras als Dämmstoff hat gegenüber einer einfachen wesentliche Vorteile:

Sie ist leichter zu verputzen, denn wie man in einem Film über den Nachbau eines vorgeschichtlichen Hauses sehen konnte, fliegt der Lehm, wenn man eine einfache Flechtwand mit ihm bewirft, teilweise auf der Gegenseite wieder heraus.

Eine doppelte Flechtwand ist stabiler und tragfähiger als eine einfache. Bei einer doppelten Flechtwand können außerdem im Inneren, zwischen den beiden Flechtwänden, noch tragende Holzkonstruktionen Platz finden. Rund 170 Fragmente aus Langenselbold zeigen bis zu 7 cm breite Abdrücke von Flachhölzern, deren Mase-

rung meist senkrecht zur Flechtrichtung verläuft, so dass sie von einer tragenden Holzkonstruktion stammen können. Dazu kommen Abdrücke von bis zu 30 cm starken Rundhölzern.

Der wesentlichste Vorteil einer doppelten Flechtwand ist aber die bessere Wärmedämmung durch die Grasschicht in der Mitte.

Obwohl Uferrandsiedlungen nicht unbedingt mit Siedlungen in höheren Lagen zu vergleichen sind, ist ein Experiment beeindruckend, bei dem in Unteruhldingen am Bodensee rekonstruierte Pfahlbauten bewohnt wurden. Die Wände bestanden aus einer einschichtigen Astkonstruktion, die innen und außen mit Hüttenlehm verse-

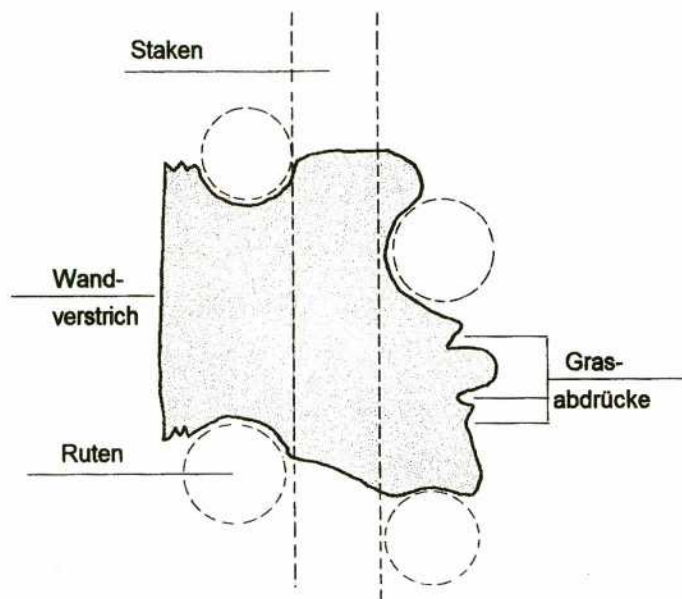


Abb. 4: Querschnitt durch Fragment wie Abb. 3, Maßstab 1:1.

hen war. Beim Befeuern erwärmte sich das Rauminnere nur sehr langsam. Ab 21 Uhr, mit deutlich sinkender Außentemperatur, besonders aber nach dem Löschen des offenen Feuers gegen 22 Uhr, erfolgte ein deutlicher Temperaturabfall (KRAUS, SCHÖBEL, WALTER 1998/99).

Um die Entstehung der Strukturen im Hüttenlehm nachzuprüfen, wurde aus Weidenruten eine zweischalige Flechtwand mit Grasfüllung gebaut (Abb. 1). Feuchter Lösslehm wurde mit Kuhmist und Kuhhaaren vermischt, damit er nicht so leicht reißt. Damit wurde die Flechtwand beworfen und verstrichen. Dieser Lehm hat nach dem Trocknen die gleichen Strukturen wie der geborgene Hüttenlehm (Abb. 6 und 7). Er zeigt den Wandverstrich und die gleiche Rindenstruktur des Flechtwerks auf den Abdrücken der Weidenruten wie bei den Fundstücken, sowie die wulstigen Vorwölbungen an den Stellen, an denen der Lehm zwischen den Flechtwerkruten hindurchgequetscht wurde. Auf diesen zeichnen sich auch die Grasabdrücke in der gleichen Art wie beim bronzezeitlichen

Hüttenlehm ab. Die Zahl der Grasabdrücke ist verhältnismäßig klein; das liegt daran, dass solche Abdrücke nur an den Stellen entstehen konnten, an denen der Abstand der übereinander liegenden Flechruten voneinander so groß war, dass der Lehm bewurf weit ins Innere vordringen konnte, außerdem musste das Gras im Inneren genug Widerstand leisten.

Die Rekonstruktion zeigt nur den Wandaufbau ohne tragende Konstruktion, denn wie das ganze Gebäude aufgebaut war, ist noch unerforscht. Wir haben zwar Abdrücke von tragenden Balken im Lehm, sowohl von flachen als auch von runden, wissen aber nicht genau, wie diese im Zusammenhang gestanden haben und auf welche Weise die Flechtwerkruten mit der tragenden Konstruktion verbunden waren. Interessant sind auch die verschiedenfarbigen Putzschichten auf dem ockerfarbigen Lehm des Wandverstrichs sowie sorgfältig ausgearbeitete Hohlkehlen, die als Schmuckelemente teils senkrecht, teils waagrecht verliefen. Auch feine Schnurwicklungen an Rundhölzern haben ihre Abdrücke hinterlassen.



Abb. 5: Ausschnitt aus Abb. 3d mit Abdruck eines Grasblattes.



Abb. 6: Lehm aus einer nachgebauten Flechtwand mit Grasabdrücken. Die Strukturen gleichen denen des bronzezeitlichen Hüttenlehms.

Beim modernen Hausbau wird zweischaliges Mauerwerk mit verschiedenen Dämmstoffen verwendet. Die Befunde von Langenselbold lassen vermuten, dass die Menschen der Bronzezeit in unserer Gegend auch schon vor 3400 Jahren Wände

mit guter Wärmedämmung errichten konnten, indem sie Gras als Dämmstoff nutzten und dadurch eine behagliche Wärme erhielten.

Nachdem die Rekonstruktion beim Hesentag 2009 in Langenselbold ausgestellt



Abb. 7: Die Innenseite einer im Experiment mit Lehm beworfenen Flechtwand zeigt den durchgedrückten Lehm mit Grasabdrücken.

wurde, hat die Hessische Energiespar-Aktion die Wärmedämmung einer solchen Wand berechnet: Mit einer 10 cm dicken Grasfüllung ist der Wärmeschutz verblüffend gut. Der U-Wert liegt zwischen 0,5 und 1,0 W/(m²K), je nachdem, wie fest das Gras eingestopft wurde und ob es feine oder grobe Grashalme waren. „Mit einer gewissen Demut sollten wir feststellen, diese Qualität wurde erst 1995 mit der damaligen Wärmeschutzverordnung wieder erreicht. In den Jahrtausenden dazwischen wurde der Wärmeschutz der Wände wieder schlechter. Vier- bis sechsmal schlechter bei der Fachwerkwand, die Vollziegelwand war immer noch dreimal schlechter als die bronzezeitliche Energiesparwand. Der Fortschritt führt uns also manchmal nur wieder zu Bewährtem aus der Vergangenheit zurück.“ sagt Werner Eicke Hennig von der Hessischen Energiespar-Aktion (EICKE-HENNIG 2009).

Dank

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. H.-O. Schmitt für seine fachliche Begleitung und seinen steten geduldigen Rat. Herrn Dr. G. Schwitalla danke ich für hilfreiche Hinweise zur Gestaltung des Textes und Herrn M.A. Claus Bergmann für seine Ermutigung. Frau Dr. G. Callesen† und Herr Dr. J. Lindenthal gewährten uns freundlich Einsicht in das Fundmaterial. Frau Prof. Dr. A. Kreuz sei für die Bestätigung der Grasabdrücke gedankt. Den Hinweis auf den Film verdanke ich Herrn K. Wurche. Herrn W. Eicke Hennig danke ich für die Berechnung der Dämmwerte.

Abstract

The discoveries of an archaeological digging near Langenselbold (Hessia) show that even the people of the Bronze Age used methods of insulating their buildings.

These methods surpass in their effects the values of framework and brick houses of our time.

The archaeological group of the Main-Kinzig district examined settlement remnants from the Middle Bronze Age near Langenselbold (Hessia). Among other findings there were about 100 kg of clay for huts in mostly good condition. The fragments lead to the conclusion that there was a construction of two parallel plaited (woven) walls, where the interior was filled with dry grass. Such a wall is easier to smooth down and is more stable than a wall of just one woven polework inside. But the very special advantage is the much higher insulation effect.

In an experiment such a double construction of woodwork was stuffed with dry grass and then covered up with clay. After drying the clay had the same structures as the archaeological clay.

The Hessian "Save-Energy-Action", a project of the Hessian Ministry (Department) for environment, energy, agriculture and the protection of consumers made a calculation of the U-factor with a 10 cm thick filling of grass in a model construction of the Bronze Age. The result was 0,5 to 1,0 W/(m²K). This quality wasn't reached for our modern buildings till 1995, when a new regulation for the saving of energy was set up.

Literatur

- EICKE-HENNIG, W. 2009: Hessische Energiespar-Aktion, Pressemitteilung vom 16. November 2009. Die Hessische Energiespar-Aktion ist ein Projekt des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- KRAUS, M., SCHÖBEL, G., WALTER, P. 1998/99: Das Hornstaadhaus im Pfahlbaumuseum Unteruhldingen. Feldversuch und Bewohnung. Ein Zwischenbericht. Plattform 7/8. Unteruhldingen 1998/99, 76.

POROZLAI, I. 1992: Archaeological Park in Százhalombatta. Archaeology of the Bronze and Iron Age. Budapest 1999, 382.

SCHMITT, H.-O. 2004: Eine Siedlung der mittleren Bronzezeit bei Langenselbold, Flur „Auf der Steinheile“. Hessen-Archäologie 2003. Stuttgart 2004, 55-58.

STAEVES, I. 2010: Wärmedämmung in der Bronzezeit, Fundberichte aus Hessen 46/47, 2006/2007, 59-106.

Abbildungsnachweis:

Abb. 1: Foto: H.-O. Schmitt. Abb. 2: Foto: Ilona Staeves. Abb. 3-7: Verfasserin.

Anschrift der Verfasserin

Irene Staeves
Johanniterstr. 9
D – 63571 Gelnhausen

Mitglied der Arbeitsgruppe der
Kreisarchäologie Main-Kinzig
Tel.: 06051/15908
E-Mail; irene@staeves.de

Das Hornstaadhaus – Ein archäologisches Langzeit- experiment Zwischenbericht 2010-2011

Gunter Schöbel

Das 1996 erbaute Pfahlbauhaus „Typ Hornstaad“ im Pfahlbaumuseum Unteruhldingen/Bodensee war am 26.05.2009 in Folge eines Sturmereignisses mit Windböen in der Spitze bis zu 157 km/h umgefallen (SCHÖBEL 2010). Aufgrund seiner Lage am unmittelbaren Seeufer war die Rekonstruktion schon vor dem Schadensereignis

13 Jahre lang dem Wind, den Wellen und der Witterung ausgesetzt. Bauliche Veränderungen, Einflüsse des Wetters und im Hause vorgenommene Bewohnungsexperimente konnten während der Betriebszeit detailliert dokumentiert werden. Auch nach der Destruktion im Sturm wurden die Veränderungen an der Ruine genau beobachtet und aufgezeichnet.

Ziel des Langzeitexperimentes ist es, die Rekonstruktionsgenauigkeit des Hauses im Vergleich zu den Ausgrabungsbefunden zu prüfen und aus den Erfahrungen des Versuches heraus Hinweise für eine zukünftig genauere Interpretation von Siedlungsresten im Feuchtmilieu zu erhalten. Dazu wurden die Befunde nicht nur einfach planigrafisch und fotografisch, sondern auch durch 3-D-Laser-Scans mit Hilfe der Firma Arctron Anfang April 2010 und im Februar 2011 festgehalten (Abb. 1).



Abb. 1: 3-D-Scann durch die Firma Arctron im Auftrag des Pfahlbaumuseums Unteruhldingen auf dem Experimentierfeld Hornstaadhaus, ca. 100.000 Messungen pro Sekunde, Punkteaflösung 2-5 mm. Februar 2011



Abb. 2: Am ehemaligen Standort des Hornstaadhauses befinden sich aus der ehemaligen Holzkonstruktion nur noch senkrechte Pfähle. Der Großteil der Bauhölzer ist bereits 1,5 Jahre nach dem Zusammenfallen verspült und auf höherem Strandriveau auf einem 40-50 x 8 m messenden Streifen vom Bereich des Strandwalls abgelagert.

Die ersten Ergebnisse der Verspülung des Hausrestes und der Schichtgenese nach dem Ereignis sind bemerkenswert. Das Haus fiel in einer Phase ansteigenden Seepegels im Mai 2009 um. Der Bodensee schwankt im Mittel etwa 2 m zwischen seinem Wintertiefstand und dem Sommerhochstand. Es setzte sofort eine Ausspülung der Wand- und Bodenlehme ein. Die Ruine wurde ab Sommer 2009 durch die mechanische Dauerwirkung der Wellen zusehends in ihren Verbindungen aufgelöst. Erste Bauhölzer, vor allem der Wandkonstruktion schwammen davon. Das Dach und die daran hängenden Wandscheiben bewegten sich bis zum Zurückgehen der Seepegel im September

2009 wippend in der Dünung auf und ab. Der Befund nach einem Jahr wurde mit dem ersten Flächenscann im April 2010 festgehalten. Im Juni 2010 mit Einsetzen der Sommerhochwasserphase schwamm das zusammengefallene Dach erneut auf und begann sich ab August 2010 immer mehr aufzulösen. Davonschwimmende Hölzer wurden durch die Handwerksabteilung des Pfahlbaumuseums eingesammelt. Ein Spülsaum mit etwa 8 m Tiefe seelandwärts des Siedlungsrestes säumte im Herbst und im Winter das Ufer. Anlässlich des zweiten Laserscans der Strandoberfläche im Winter 2010/2011 (Abb. 2) stellt sich die Situation wie folgt dar:

Etwa 8 % der Hölzer sind davongeschwommen. Die am weitesten verspülten Hölzer wurden in der Aachmündung, etwa 1 km entfernt zum Pfahlbaumuseum in nördlicher Richtung aufgefunden. Charakteristisch für die verspülten Hölzer ist, dass sie vollständig entrindet sind und da verstockt, nicht mehr als Bauholz wegen Bruchgefahr, sondern nur noch als Feuerholz verwendet werden können. Dieser Befund ist bei Diskussionen um die Wiederverwendung von Bauhölzern zu berücksichtigen.

Am Standort des Hornstaadhauses befinden sich heute bis auf einige Rinden und kleinere Hölzer keine horizontal liegenden Bauelemente mehr. Was blieb, ist mit wenigen Ausnahmen das auf unterschiedlicher Höhe gekappte und stehen gebliebene vertikale Pfahlgerüst sowie Teile des Zugangssteiges.

Unter dem benachbarten „Arbonhaus“ liegen Hölzer des Hornstaadhauses, die sich unter den dortigen Pfählen im Uferbereich verfangen haben.

Etwa 90 % der Bauhölzer befinden sich landwärts des ehemaligen Standortes. Sie liegen stratigrafisch etwa 40 cm höher in einer Schicht mit stark organisch versetzten Bestandteilen, mit Sand und „Schneggli-sandstraten“. Ein Strandwall hat sich dort als Wasserstandsmarke des Sommers 2010 herausgebildet. Die Bauelemente, welche sich noch den einzelnen Baugruppen des ehemaligen Hauses zuweisen lassen, liegen ab etwa 8 m landwärts des Hausstandortes und ziehen sich auf etwa 40-50 m uferparallel bis hin zur begrenzenden Palisade des Steinzeitdorfes von Unteruhldingen. Sie orientieren sich in einer Art „Sedimentfalle“ parallel zum Ufer. Aufgrund dieses „Hindernisses“ konnten die Bauhölzer nicht mehr weiter nach Norden vom Wasser transportiert werden.

Nur etwa 2 % der Hölzer, vor allem lange Stangen des Wandaufbaus wurden 7-10 m seewärts des ehemaligen Hauses sedimentiert. Sie sind regelmäßig senkrecht zum Ufer in den Schlamm hinein sedi-

mentiert. Dazwischen liegen Schilfgräser und einige Schindeln der Dachdeckung im Schlamm. Stratigrafisch liegen diese Bauteile etwa 40-50 cm tiefer als das aktuelle Gelniveau am Haus. Die Sandschicht der stratigrafisch am tiefsten liegenden Bauhölzer wird in seelandwärtiger Richtung von Schichten, bestehend aus groben Pflanzenfasern (Grobdetritus) mit kleingehäckselten pflanzlichen Bestandteilen und Sandschichten (Feindetritus) sowie weiteren durch Sand, Lehm und organische Bestandteile gegliederte Schichten überlagert. Die Türe des Hornstaadhauses befindet sich heute im oberen Bereich des Spülsaums 16 m landwärts der ehemaligen Position.

Die ehemals im Haus verbaute Feuerstelle hat sich mit dem nach Norden umgestürzten Bau an die nördlichste Pfahlreihe des ehemaligen Hauses verlagert. Die Steine der Feuerstelle, die Reibplatte und die beim Feuer befindliche Schleifplatte liegen noch grob im Verband beieinander und sind etwa 3 m seitwärts disloziert. Zum Teil liegen sie noch in ihrer ehemaligen Position, z. T. aber auch um 180° in der Längsachse gekippt auf dem Strand. Die ehemals darunter befindlichen Hölzer des Fußbodens sind verschwunden. Lehmreste sind in der Form von kleinen handtellergroßen Konzentrationen und Daumnagel großen Brocken noch in Spuren festzustellen. Diese sind sekundär abgelagert worden. Lehmbrocken sind selten. Es steht zu vermuten, dass sie zukünftig, d. h. in den nächsten Jahren, nicht mehr an gleicher Stelle anzutreffen sind. Ob sie Lehm-schichten bilden werden, bleibt abzuwarten. Erstaunlich ist, dass anscheinend die Steine der Feuerstelle – bedingt durch die Aufspülung – durch die Bodenbelaghölzer gerutscht sind. Man kann sich diesen Vorgang wie bei einem Rüttelsieb vorstellen. Manche der Steine sind dabei umgedreht worden, ohne aber ihre Position im Verband der ehemaligen Feuerstelle groß zu verändern. Manche liegen noch so, wie

sie sich vor dem Umstürzen des Hauses in 3 m Entfernung, aber in 2 m Höhe vom Boden ab gemessen, zueinander befunden haben.

Die Beobachtung der Befundveränderung wird in den nächsten Jahren weiter fortgesetzt. Schon jetzt zeigt die Dokumentation des Versuches, dass er geeignet ist, spezifische Aussagen zur Interpretation von Siedlungsbefunden im Feuchtbereich zu verbessern. Das stratigrafische Prinzip bei der Deutung chronologischer Sachverhalte kann an dieser Stelle nicht mehr uneingeschränkt angewandt werden. Was älter und jünger aufgrund der Schichtlage erscheint, kann bei schwimmfähigen Elementen wie Holz am Ufer durchaus ein gleichzeitig errichteter Bauverband gewesen sein. Das Erkennen von Zusammenhängen bei Ausgrabungen bedarf nach dieser Erfahrung zukünftig wohl größerer Untersuchungsflächen, um eine Abschätzung der Verspüldynamik an einem Ufer erreichen zu können.

Eine am Boden ausgebreitete Feuerstelle weist nicht automatisch, wie bislang oft interpretiert, auf eine ebenerdig gerichtete Hausanlage hin. Damit entkräftet sich das wichtigste Argument gegen die Pfahlbauweise. Unter diesem Aspekt sind vor allem die Argumente von Oscar Paret, Werner Stöckli, Emil Vogt oder Matthias Seifert wie zwischen 1942 und 1996 vorgebracht noch einmal neu zu bewerten. Auch erscheinen Schwemmfächer verspülter Hölzer in der Nähe bekannter Siedlungen, wie etwa Zug-Sumpf und Steinhausen „Cholerpark“ in neuem Licht.

Zusammenfassung

Der Langzeitversuch zur Destruktionsbeobachtung eines Pfahlbauhauses im Pfahlbaumuseum Unteruhldingen wurde fortgesetzt (SCHÖBEL 2010). Das Haus war im Mai 2009 in einem Sturm umgefallen. Das „Hornstaad-Haus“, eine Rekonstruktion

eines neolithischen Hauses (3917 v. Chr.), war 13 Jahre vor dem Schaden (1996-2009) entstanden. Es konnte in seiner Veränderung durch einen 3D-Laserscan im Frühjahr 2010 und 2011 weiter dokumentiert werden. Die Ergebnisse:

- 8 % der Hölzer sind inzwischen Richtung See weggeschwommen, zum Teil über einen Kilometer weit.
- 90 % liegen auf einem 50x8 m messenden Streifen als Spülsaum landwärts des ehemaligen Hausstandorts.
- 2 % sind seewärts im Schlamm sedimentiert.
- Am ehemaligen Standort befinden sich nur noch Pfähle und keine liegenden Hölzer mehr.
- Die Feuerstelle des Pfahlbaus wurde vertikal 2 m und horizontal 3 m beim Umkippen des Hauses verlagert. Es befinden sich heute keine horizontalen Hölzer des ehemaligen Bodens mehr unter der Feuerstelle. Dennoch befinden sich die meisten Steine der ehemaligen Herdstelle noch im Verband.
- Stratigrafisch haben sich 2 Jahre nach der Destruktion Hölzer 40 cm tief und 40 cm höher am Ufer abgelagert.

Der Befund belebt die Diskussion um die Interpretation von Pfahlbausiedlungen neu. Ein Vergleich mit den Ausgrabungsbefunden wird immer besser möglich. Der Versuch zeigt die Notwendigkeit differenzierter Betrachtung von Schichten im Feuchtmilieu. Die Beobachtungen im Rahmen eines Langzeitexperimentes werden fortgesetzt.

Abstract

The long-term experiment concerning the observation of the decomposition of a pile dwelling house, the so-called „Hornstaad-house“, continued (SCHÖBEL 2010). It broke down in a heavy storm in May 2009. This reconstruction of a Neolithic house (3917 BC) was erected in 1996. Thus it had a life-

time of 13 years. The changes of the ruin were documented by a three dimensional laser-scan in spring 2010 and in February 2011. Here are the first results:

- 8 % of the wooden architectural components are lost and drifted sometimes a kilometer offshore.
- 90 % lay onshore on a areal of 50x8 m in an edge along the bank of the lake mainly north of the place where the house stood before.
- 2 % bogged down in the sediments of the lake in front of the former position of the house.
- At the former house position only some vertical piles remained, all horizontal woods drifted off.
- The fireplace of the house was shifted 2 m vertically and 3 m horizontally when the house turned. Today the original woods of the floor under the fireplace have disappeared. But most stones of the hearth remained in position.
- The stratigraphic position of the woods is situated offshore 40 cm under and onshore 40 cm above the original level of the house.

These findings revive the discussion concerning the interpretation of pile dwelling levels once again. A comparison with the results of archaeological excavations will be possible. The experiment shows the

necessity of a close and differentiated consideration of archaeological layers in pile dwellings. The observations will be continued in the coming years.

Literatur

- SCHÖBEL, G. 2010: Das Hornstaadhaus. Ein archäologisches Langzeitexperiment 1996 - ?. Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2010, 85-103.
- EBERSCHWEILER, B. 2004: Bronzezeitliches Schwemmgut vom „Chollerpark“ in Steinhäusen (Kanton Zug). Antiqua 37, Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte. Basel 2004.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: Pfahlbaumuseum, Fritjof Schultz-Friese.

Abb. 2: Pfahlbaumuseum, Gunter Schöbel.

Anschrift des Verfassers

PD Dr. habil. Gunter Schöbel
Museumsdirektor Pfahlbaumuseum
Unteruhldingen
Strandpromenade 6
D- 88690 Uhldingen-Mühlhofen
Mail@pfahlbauten.de

„Phönix aus der Asche“ – Zur Planung und Errichtung eines neuen Langhausmodells im Ar- chäologischen Zentrum Hitzacker auf der Basis von bronzezeitlichen Befunden

Wolfgang F. A. Lobisser, Ulrike Braun

Die Stadt Hitzacker an der Elbe liegt im Landkreis Lüchow-Dannenberg im Osten des Bundeslandes Niedersachsen. Die Entdeckung von bronzezeitlichen Siedlungsstrukturen am südlichen Rand der Stadt führte 1988 zur Ausweisung eines Grabungsschutzgebietes von ca. 16 ha und in weiterer Folge zur Gründung des Archäologischen Zentrums Hitzacker – kurz AZH – im Jahre 1990. Im Freilichtmuseum wurden in erster Linie die wissenschaftlichen Ergebnisse der archäologischen Untersuchungen von 1969 bis 1994 in Form von begehbaren Modellen im Maßstab 1:1 dargestellt. Einen Schwerpunkt bildeten dabei Modelle von Langhäusern der Bronzezeit und so wurden bis 1996 drei Varianten dieses Haustyps errichtet. Als im August 2008 das sog. Langhaus II einem mutwilligen Brandanschlag zum Opfer fiel, war dies sehr schmerzhaft und ein großer Verlust für das AZH und die Stadt Hitzacker. So haben Stadtväter und Museumsleitung alles daran gesetzt, diese Lücke alsbald wieder zu füllen. Da der Schaden versicherungstechnisch gedeckt war, konnte man einen Ersatzbau andenken und ein neues Langhaus als Herzstück des Freilichtmuseums errichten.

Archäologischer Befund für das neue Langhaus „Phönix“

In enger Zusammenarbeit mit den Kollegen des Niedersächsischen Landesamtes

für Denkmalpflege wurde ein Hausbefund aus der Altgrabung Hitzacker See vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstandes neu ausgewertet und interpretiert. Es handelte sich um einen zweischiffigen Pfostenbau mit Wandgräbchen, der im Westen, wo auch die „Wetterseite“ des Gebäudes lag, einen apsidenartigen Abschluss zeigte. Das östliche Hausende war erosionsbedingt unklar, doch konnten im Anschluss verschiedene Pfostenstandspuren und ein kurzes Stück Wandgräbchen dokumentiert werden. Unsere Neuinterpretation dieses Befundes von Hitzacker basiert vor allem auf dem 2008 von Jan-Joost Assendorp ergrabenen jungbronzezeitlichen Langhaus aus Alt-Wendischthun bei Bleckede, das nur ca. 25 km westlich von Hitzacker ebenfalls an der Elbe liegt (ASSENDORP 2010). Während in Hitzacker die Gebäudegrundrisse zumeist starke Störungen der östlichen Hausenden und kaum Innenraumgliederungen zeigten, erbrachte Alt-Wendischthun genau für diese Bereiche aufschlussreiche Ergebnisse. Dieser verhältnismäßig ungestörte Hausgrundriss erlaubte es uns, den Befund von Hitzacker besser zu verstehen und sinnvoll zu ergänzen, umso mehr als wir hier sehr enge regionale Bezüge vermuten dürfen.

Kooperation mit der Universität Wien

Bereits in der Endphase der Planungsarbeiten war die experimentalarchäologische Arbeitsgruppe des VIAS (Vienna Institute for Archaeological Science) der Universität Wien aktiv beteiligt. Das VIAS wurde auch mit der Errichtung des neuen Hausmodells beauftragt. Die experimentalarchäologische Arbeitsgruppe des VIAS beschäftigt sich seit mehr als 15 Jahren intensiv mit der Auswertung von archäologischen Grabungsbefunden, mit Konzeption und Errichtung von archäologischen Architekturmodellen im Sinne der Experimentellen Archäologie, sowie mit der Erforschung

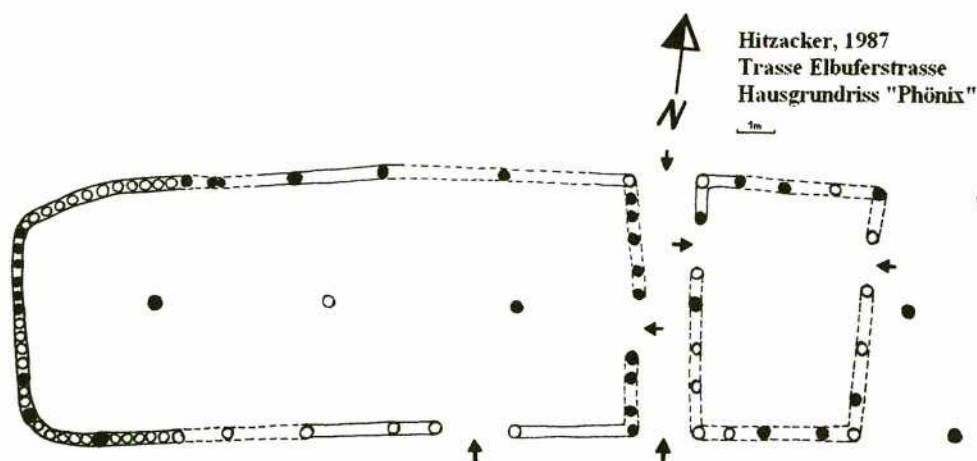


Abb. 1: Planskizze von „Phönix“: Idealisierter Grundriss des Hausbefundes von Hitzacker; die ausgefüllten Pfosten konnten 1987 bei der Grabung „Trasse Elbuferstrasse“ dokumentiert werden; die übrigen wurden in Anlehnung an Bleckede Alt-Wendischthun ergänzt.

prähistorischer Handwerkstechniken. Im Zuge von mehreren Rekonstruktionsprojekten hatten sich die Forscher des VIAS in den letzten Jahren auch mit bronzezeitlicher Holzarchitektur beschäftigt.

Neue Interpretationsansätze zur Hauskonstruktion „Phönix“

Das neue Haus im AZH ist ca. 28 m lang, knapp 7 m breit, mehr als 6 m hoch und darf als idealisiertes Modell verstanden werden. Vieles deutete darauf hin, dass das Dach als symmetrisches Satteldach ausgeführt war, wobei sich für den apsidenförmigen Westabschluss eine Lösung in Form eines rundlichen Vollwalmdaches mit sog. „Uhlenloch“ anbot. Die Erkenntnisse, die sich im Verlauf der letzten Jahre aus der Langzeitbeobachtung der drei älteren Langhausmodelle ergeben hatten, sowie die damit verbundenen neuen Fragestellungen wurden in die Neuplanung eingearbeitet. Dieser Anspruch für neue Lösungen und Verbesserungen bezog sich sowohl auf die äußere Form des Gebäudes, als auch auf Detailausführungen der Konstruktionselemente, der Holzverbin-

dungen, sowie auf die Türbereiche. Dafür wurden im Vorfeld der Arbeiten andere europäische Fundstellen analysiert, wo sich auf Grund von speziellen Erhaltungsbedingungen Holzbauteile aus der Bronzezeit erhalten konnten, die uns Aufschlüsse über den Stand der Holztechnologie dieser Zeitstellung geben konnten. Exemplarisch genannt seien hier vor allem die Funde aus dem Bereich des bronzezeitlichen Salzbergbaus in Hallstatt in Österreich (BARTH, LOBISSE 2002), die Funde aus Fivè-Carera in Italien (PERINI 1987), sowie die Funde aus Zug-Sumpf in der Schweiz (SEIFERT 1996). Aber auch aus dem norddeutschen Raum gibt es bronzezeitliche Hausbefunde mit Holzerhaltung. In Rodenkirchen-Hahnenknooper Mühle im Landkreis Wesermarsch konnte ein kompletter Hausgrundriss dokumentiert werden, bei dem sich auf Grund des feuchten Bodens noch die unteren Enden der Hauspfosten erhalten hatten, die dort fast ausschließlich aus Erlenholz gefertigt waren (STRAHL 2004; 2005).

Im Zuge der Errichtung war es möglich, die einzelnen Werkzeugtypen der Bronzezeit auf ihre Einsatzmöglichkeiten und auf ihre Leistungsfähigkeit hin zu testen. Am fertig



Abb. 2: Nach Originalen gearbeitete Bronzewerkzeuge, die beim Bau des Langhauses im Freilichtmuseum eingesetzt wurden: Randleistenbeile, Tüllenbeile, Lappenbeile, Dechsel, Stemmbeitel, Messer, Ziehmesser, Bohrer, Tüllenhammer, Hohlmeißel, Zirkel, Ahle.

gestellten Hausmodell im AZH finden sich so Holzverbindungselemente und Arbeitspuren, die denen der bronzezeitlichen Lebenswirklichkeit weitgehend entsprechen. Während man bei den drei bis 1996 erbauten Langhausmodellen in Hitzacker von der Annahme ausging, dass beide Hausenden als halbrunde Apsiden ausgeführt waren, konnten wir nun eine weitere Variante belegen. Das Wandgräbchen im östlichen Bereich in Alt-Wendischthun stellte sich als gerader Giebel dar, dem östlich noch Pfosten ohne Gräbchen vorgelagert waren. So war es für uns eine Herausforderung, das östliche Hausende des neuen Modells mit geradem Giebel auszuführen, dem sich ein offener aber noch überdachter Bereich anschließt. Der Befund aus Alt-Wendischthun legt eine Innenraumgliederung des Hauses nahe, für die sich auch im Befund aus Hitzacker Hinweise in Form einer Pfostenreihe und eines gegenüberliegenden Wandgräbchenfragments finden lassen, welche das Haus in einen großen

und einen kleineren Raum gliederten. Zwischen diesen dürfte ein Eingangsbereich in Form eines Durchgangs bestanden haben, weil sich hier die Wandgräbchen und damit wohl auch die Wände weder an der nördlichen noch an der südlichen Seite fortsetzten. Wir dürfen vermuten, dass beide Räume zumindest über je zwei Türen zugänglich waren.

Die Praxis der letzten Jahre hatte gezeigt, dass die niedrigen Seitenwände bei den drei älteren Langhäusern auch in heißen Sommern lange Zeit nicht auftröckneten und sich dort ein feuchtes, muffiges Milieu halten konnte, das weder für die Holzkonstruktionen, noch für die Lehmwände besonders zuträglich war. Beim neuen Hausmodell haben wir die seitlichen Wände ca. 2 m hoch angedacht, wobei der Traufüberstand des Reetdaches geringer ausfiel als bei den älteren Bauten. Wir vermuten, dass die seitlichen Wände so durch mehr Sonnenlicht und Wind trockener bleiben. Somit ergeben sich im Inneren des Gebäudes

auch in Wandnähe höhere Räume und damit bessere Nutzungsmöglichkeiten. Das gilt natürlich ebenso für die Giebelbereiche. Die hohen Wände des neuen Gebäudes erzeugen ein entsprechend anderes Raumgefühl und sollten unserem vierten Langhaus von außen wie von innen ein neues, großzügigeres Gesamterscheinungsbild verleihen. Der Bauplatz für das neue Gebäude liegt sehr zentral im Gelände des AZH, unmittelbar nördlich vom Standort des abgebrannten Langhauses. Von dieser Brandruine wurden in etwa zwei Drittel abgeräumt. Das westliche Drittel steht nach wie vor als Schaustück im Freilichtmuseum und soll Langzeitstudien zum Verfall des abgebrannten Hauses erlauben.

Bauhölzer

Die eingesetzten Bauhölzer sollten ebenfalls so weit als möglich bronzezeitlicher Realität entsprechen. In Rodenkirchen hatte man sämtliche Pfosten aus Erlenholz gearbeitet. Die Auwälder rund um diese Fundstelle waren in der Bronzezeit vor allem von Erlen und Eschen geprägt und von diesen beiden Holzarten ist die Erle im feuchten Boden noch dauerhafter. Aber Erle ist sicherlich kein ideales Bauholz. Wenn wir davon ausgehen, dass die Menschen der Bronzezeit – genau so wie Museumsbetreiber heute – großes Interesse an einer möglichst langen Lebens- und damit Nutzungszeit ihrer Gebäude haben mussten, erscheint es nahe liegend, dass man – wenn erhältlich – vor allem die bodennahen Konstruktionsteile aus Eichenholz angefertigt hat. Und im heutigen Wendland gab es in der Bronzezeit nachweislich Eichen. Aus diesen Überlegungen heraus wurde das neue Langhaus in Hitzacker weitgehend aus Eichenholz aufgebaut. Für den Dachbereich wählten wir Eschen, da sich in den bronzezeitlichen Wäldern der Umgebung kaum ausreichend Nadelhölzer gefunden hätten (LESEMANN 1969). Alle für die Errichtung von Phönix

notwendigen Bauhölzer wurden von Mitarbeitern des AZH in den Wäldern der Umgebung ausgesucht und entrindet.

Am Bauplatz

Die erste Phase der Aufbauarbeiten des neuen Langhauses erfolgte im Oktober und Anfang November 2009, wobei das Team sich aus sechs Mitarbeitern¹ zusammensetzte. Zuerst mussten die exakten Positionen der Pfostenstellungen maßstabsgetreu vom Bauplan auf den Boden übertragen werden. Dabei verwendeten wir Fluchtschnüre, Fluchtstangen und Maßbänder. Jede Pfostenstellung wurde mittig durch einen eingeschlagenen Holzpflöck markiert. Unserer Meinung nach müssen auch die Hausbauer der Bronzezeit ähnlich vorgegangen sein. Sie waren offensichtlich in der Lage, einen Hausgrundriss zu konzipieren, zu memorieren oder in irgendeiner Art und Weise zu skizzieren, diesen Entwurf oder Plan anderen zu kommunizieren und ihn anschließend im richtigen Maßstab umzusetzen. Wenn man bedenkt, dass im Vorfeld auch die Bauhölzer in ausreichender Menge und in den passenden Dimensionen bereit gestellt werden mussten, kommt man zwangsläufig zu der Einsicht, dass dies ohne ein komplexes Zahlen- und Rechensystem, sowie ohne ein determiniertes Längenmodulmaß kaum vorstellbar ist.² Als nächstes wurden die Gruben für die Firstpfosten mit einer Tiefe von etwa 120 cm in die aus sandigen mit Lehm durchsetzten Schwemmsedimente des Bodens gegraben. Dabei kamen auch einfache Holzspaten zum Einsatz – wie man sie für die Bronzezeit postulieren kann. Das Ausheben einer Grube mit Holzspaten nahm in etwa 90 Minuten in Anspruch.

Manche unserer Konstruktionshölzer waren mehr als 8 m lang und bis zu 40 cm dick. Bei Eichenholz darf man hier an geschätzte Gewichte von bis zu 700 kg denken. So stellt sich die Frage, wie man



Abb. 3: Die gewachsenen Gabelenden der Firstpfosten wurden an die Rundungen der Firstpfetten angepasst; Randleistenbeile waren dafür besonders gut geeignet.

derartige Lasten ohne Maschineneinsatz überhaupt bewegen kann? In der Bronzezeit dürfen wir uns zur Bewältigung dieses Problems wohl eine Kombination von Hebelstangen, Zugseilen und Rollen vorstellen. Darüber hinaus sollten wir aber auch an den Einsatz von Arbeitstieren denken, am ehesten an Rinder. Wenn man bedenkt, dass die Stämme im Vorfeld der Bauarbeiten erst vom Wald an den Bauplatz geliefert werden mussten, erscheint der Einsatz von Zugtieren sehr plausibel.

Das tragende Gerüst des neuen Langhauses

Die fünf Firstpfosten mit Durchmessern bis zu 35 cm und Längen von über 7 m wiesen an ihren oberen Enden natürlich gewachsene Gabelungsbereiche auf, in die



Abb. 4: Die Firstpfettensegmente wurden in die Gabelenden der Firstpfosten eingelegt und durch schräge Überblattungen, sowie durch Seilbindungen miteinander verbunden; vorne links sind Gruben für die Wandpfosten erkennbar.

wir die Firstpfetten einlegen wollten. Die Gabelungsbereiche selbst wurden nachgearbeitet und genau an die Durchmesser der Firstpfettensegmente am jeweiligen Bereich abgestimmt, damit letztere keine Keilwirkung entwickeln konnten, die die Gabeln hätte spalten können. Dabei erwiesen sich unsere schweren Randleistenbeile mit ihren stark verrundeten Schneiden als sehr brauchbar, da sich diese perfekt an die auszuarbeitenden runden Lager anschmiegen. Mit diesen Werkzeugen gelang es uns, derartige Auflager in ein bis zwei Arbeitsstunden herzustellen. An den unteren Bereichen der Pfosten war das Splintholz abgearbeitet und das verbleibende Kernholz im Feuer angekohlt worden. Das Aufrichten der Firstpfosten stellte ein gewisses Problem dar. Man könnte daran denken dass – ähnlich wie heute noch bei Maibäumen üblich – 10

bis 20 Personen die Stämme unter Zuhilfenahme von gegabelten Stützstöcken aufgestellt haben. Wir können uns aber auch vorstellen, dass man für derartige Arbeiten bereits einfache Hilfskonstruktionen eingesetzt haben könnte. Wir verwendeten zum Aufrichten der Pfosten ein großes „Dreibein“ aus etwa 9 m langen Rundhölzern, die am oberen Ende miteinander verbunden wurden. Ein starkes Seil durch eine Umlenkrolle geführt, die oben am Dreibein befestigt war, ermöglichte es, unsere Konstruktionshölzer gefahrlos anzuheben. Dass derart starke Lastenseile in der Bronzezeit durchaus bekannt waren, sehen wir an einem etwa 4 cm starken Seil aus Lindenbast, das im prähistorischen Salzbergwerk in Hallstatt in Österreich gefunden wurde (LÖCKER, RESCHREITER 1998). Die Verwendung von Umlenkrollen in dieser Zeit konnte bisher nicht nachgewiesen werden, doch spielte das Rad im Transportwesen nachweislich bereits eine große Rolle (HÖNEISEN 1989. ENDLICH, FANSA 2004) und es wäre nicht weiter verwunderlich, wenn man dieses Prinzip auch zur Konstruktion von anderen Gerätschaften eingesetzt hätte. Aus einem eisenzeitlichen Opferschacht in Fellbach-Schmiden ist ein als „achterförmige Holzspindel“ oder „Seilwinde“ bezeichnetes Gerät bekannt geworden, das hier als Denkanstoß dienen kann (PLANK 1985). Aus sicherheitstechnischen Überlegungen heraus waren Rolle und Seil auf unserer Baustelle aus Metall. Eine Seilwinde garantierte ein gefahrloses Arbeiten. Die fünf Firstpfosten wurden nun der Reihe nach an ihrem Gabelende am Seil befestigt, mit unserem Dreifußkran aufgerichtet und in die vorbereiteten Gruben eingebracht. Anschließend wurden die Gruben um die Pfosten wieder mit Erdreich verfüllt, welches mit Holzstangen ordentlich verdichtet wurde. Die Firstpfette mit einer Gesamtlänge von etwa 24 m wurde aus vier Einzelhölzern gefertigt, wobei wir die einzelnen Segmente genau über den drei inneren Firstpfosten durch lange schräge Überblattungen miteinander verbunden haben, die zusätzlich

durch Bindungen mit Hanfseilen gesichert wurden. In der Bronzezeit darf man hier am ehesten an Bindematerialien aus Baumbast denken, wobei der Bast von Linde oder Ulme besonders gut geeignet war (vgl. LÖCKER, RESCHREITER 1998). Beim Anfertigen der schrägen Verblattungen leisteten Bronzebeile und Dechsel gute Dienste. Am östlichen Hausende beginnend wurden nun der Reihe nach die Gruben für die Wandpfosten ausgegraben, deren Tiefe bis zu 90 cm betrug. Die Wandpfosten wiesen Durchmesser bis zu 25 cm und Längen um die 3 m auf. Auch sie waren an ihren unteren Enden vom Splintholz befreit und im Feuer angekohlt worden. Sie wurden von Hand in die Gruben gestellt, senkrecht ausgerichtet und durch Verfüllen der Gruben mit Erdreich fixiert. An ihren oberen Enden versahen wir die Wandpfosten mit rechteckigen Zapfen. Diese konnten am liegenden Stamm mit einem Bronzebeil, aber auch am bereits stehenden Baum mit Stemmeißen gearbeitet werden, wobei ersteres wesentlich schneller möglich war, letzteres aber zu besserer Passgenauigkeit führte. Die Längen der einzelnen Hölzer für die Fußpfetten schwankten von ca. 4 bis zu 8 m Länge und überspannten so zwischen drei und fünf Wandpfosten. Nun wurden die exakten Positionen der Zapfen auf die Unterseiten der Pfetten übertragen. Um hier stabile Passungen zu erzielen, haben wir an den Positionen der Pfosten gerade Auflager ausgearbeitet und erst in diese die Zapfenlöcher eingestemmt. Zum Übertragen der Positionen haben wir Fluchtschnüre und Maßstab verwendet. Das Ausarbeiten der Auflageflächen mit ca. 25 cm Länge, 20 cm Breite und 5 cm Tiefe war mit Bronzedeckeln in etwa 35 Minuten möglich. Zum Ausstemmen der Zapfenlöcher mit Dimensionen von etwa 10 auf 8 cm und einer Tiefe von 10 cm mussten bei der Verwendung von Bronzemeißen im Mittel etwa 50 Minuten aufgewendet werden, doppelt so viel wie mit modernen Stahlmeißen.



Abb. 5: An den oberen Enden der Wandpfosten haben wir rechteckige Zapfen angebracht, die mit Stemmeißein aus Bronze gefertigt wurden.



Abb. 6: Die Rofen wurden an ihrem unteren Ende durch Aufklauungen mit den Wandpfetten verbunden; die Klauen wurden vor allem mit quer geschäfteten Bronzeklingen, sog. Dechsele gearbeitet.

Um die Wandpfetten der beiden Längsseiten zu einer stabilen Konstruktion zu verbinden, wurden diese durch insgesamt acht Querbinder gegeneinander stabilisiert. Diese haben wir durch einfache Verkämmungen an beiden Enden auf die Wandpfetten aufgesetzt, wobei die halbrunden Ausnehmungen mit unserem Holzzirkel passgenau angezeichnet und tiefer als ein Drittel der Stammstärke eingearbeitet wurden. Zum Ausarbeiten dieser halbrunden Ausnehmungen haben wir unsere großen Randleistenbeile erfolgreich eingesetzt. Die größten Ausnehmungen mit einer Länge von 29 cm und einer Tiefe von 15 cm waren in etwa 70 Minuten zu bewältigen. Zwei Binderbalken liegen genau an den Positionen der östlichen Querwände sowohl des größeren als auch des kleineren Innenraums. Hier wurden vor dem Aufbringen der Binder, die Pfosten der Querwände gesetzt und an ihren oberen Enden mit Zapfenlochverbindungen mit den Binderbalken zusammengefügt.

Dachkonstruktion

Die Rofenbäume aus Eschenholz wurden paarweise in Abständen zwischen 1 und 1,5 m aufgesetzt, wobei die dünneren Enden der Stämme nach oben gerichtet waren. An den unteren Enden wurden sie nach einem Dachüberstand von etwa 65 cm durch klassische Aufklauungen mit den Fußpfetten verbunden. Für diesen Zweck haben wir an den entsprechenden Stellen mit Beilen, Dechsele und Meißeln halbrunde Ausnehmungen derart in die Pfetten eingearbeitet, dass sich am Schnittpunkt von Pfetten und Rofen eine horizontale scharfe Kante bildete. Entsprechende, im Querschnitt spitzwinkelige Ausnehmungen an den Rofen sorgten dafür, dass diese in die Vertiefungen der Pfetten eingehängt werden konnten. An den Firstpfetten wurden die Rofen durch halbrunde Ausnehmungen angepasst und durch Seilwicklun-



Abb. 7: Wand- und Firstpfetten dienten als Auflager für die Rofenbäume der Dachkonstruktion; vorne links ist noch ein Teil des abgebrannten Hauses zu sehen.

gen gesichert. Insgesamt wurden auf diese Art und Weise achtzehn Rofenpaare aufgesetzt. Die Lattenhölzer wurden ebenfalls aus geschälten Eschenstämmchen mit Längen zwischen 2 und 7 Metern gefertigt, wobei insgesamt auf beiden Dachseiten 11 Lagen mit Abständen von ca. 50 cm aufgebracht wurden. Um ein gutes Auflager der Latten auf den Rofen zu erreichen, wurden die Rofen mit Kerben versehen. Diese konnten sowohl mit Bronzebeilen, als auch mit Dechseln gut eingearbeitet werden. Die Latten wurden mit Seilbindungen an den Rofen befestigt. Dabei haben wir mehrere verschiedene Bindetechniken ausprobiert. Am besten war letztlich eine Technik, bei der wir die Bindungen vorerst nicht allzu streng aufgesetzt und anschließend mit Knebelhölzern festgezurr haben.³ Diese Vorgangsweise hatte auch den Vorteil, dass die Bindungen jederzeit nachgespannt werden konnten. Die oberste Lattenreihe wurde in die Scheren der Rofen eingelegt. Insgesamt wurden etwa 700 Laufmeter Latten verarbeitet. Die Dachfläche unseres Hausmodells im AZH erstreckte sich in etwa über 330 Quadratmeter.

Aus den archäologischen Befunden ergeben sich kaum Hinweise auf die Beschaffenheit der Dächer dieser Gegend in der Bronzezeit. Grundsätzlich kämen

dafür mehrere Materialien in Betracht wie z. B. Baumrinde, Stroh, Spaltbretter oder Reet. Unserer Ansicht nach hat man in der Bronzezeit wahrscheinlich auf letzteres zurückgegriffen. Reet wuchs sehr verbreitet an Ufern von Seen und Flüssen, sowie in feuchten Niederungen und konnte in jeder beliebigen Menge geerntet werden. Von Reetdächern der Neuzeit ist bekannt, dass ihre Dauerhaftigkeit bei einem Dachwinkel über 45 Grad steigt (SCHRADER 1998). So wählten wir für unser Modell einen Dachwinkel von etwa 50 Grad. Unser Reet war etwa 2 m lang und wurde in Bündeln mit Durchmessern von 20 cm auf die Latten aufgebracht und mit Querstangen aus Hasel, die durch die Schilflage hindurch an die Latten gebunden wurden an diesen befestigt. Aus versicherungstechnischen und feuerpolizeilichen Gründen wurden die Bindungen mit Metalldraht ausgeführt. Anschließend wurden die Bündel geöffnet und die Halme regelmäßig von Hand so verteilt, dass sich eine geschlossene Dachfläche bildete. Die unterste Lage wurde doppelt ausgeführt, auf jede weitere Lattenreihe wurde eine Lage aufgebracht. Da jedes Bündel so insgesamt über mindestens drei übereinander liegende Lattenreihen reichte, ergab sich auf diese Art und Weise eine geschlossene Dachhaut aus Reet mit einer Stärke von etwa 30 cm.



Abb. 8: Das Langhaus während der Bauarbeiten aus der Vogelperspektive; ein Teil des Reetdaches ist bereits aufgebunden; rechts sind die Spaltbohlenwände gut erkennbar; im Vordergrund ein Teil der Brandruine.

Wandkonstruktionen

Mehrere Fragestellungen ergaben sich bezüglich der Wandkonstruktionen der bronzezeitlichen Langhäuser. Sowohl Alt-Wendischthun als auch Hitzacker zeigen als wesentliches Konstruktionselement die Wandgräbchen auf. Eine Aussage über die Höhe der Wände konnte bislang nicht daraus abgeleitet werden. Für den Bereich der Apsis im Westen des Hauses ergaben sich aus dem archäologischen Befund Hinweise auf die Wandkonstruktion. So haben auch wir massive Rundstämme mit Durchmessern von 15 bis 20 cm relativ eng nebeneinander in das Wandgräbchen gestellt. Diese wurden an ihren oberen Enden genau an die Fußpfetten angepasst und von beiden Seiten mit je einem schräg von unten her in die Pfetten gesetzten Holznagel gesichert. Bronzezeitliche Holznägel mit Längen zwischen 24 und 35,5 cm sind z. B. am Salzberg in Hallstatt dokumentiert worden (BARTH, LOBISSER 2002). Wir haben

unsere Holznägel aus gerade gewachsenen Eichen und Eschen gespalten und mit Bronzemessern zurecht geschnitzt. Auch unsere Ziehmesser leisteten dabei gute Dienste (SPECK 1989). Die etwa 8 cm tiefen Löcher für die Nägel konnten mit einem schmalen Bronzemeißel eingestemmt werden. Auf diese Weise erreichten wir eine sehr stabile Verbindung von Wandpfosten und Pfetten.

Von Anfang an haben wir uns die Frage gestellt, welche Funktion die im Befund dokumentierten Wandgräbchen gehabt haben könnten. Langhaus „Phönix“ sollte hierfür neue Interpretationsansätze ermöglichen. Im Bereich der Apsis schien dies klar. Aber die Standspuren der stehenden Pfosten konnte nur im Bereich der Apsis dokumentiert werden. In den übrigen Wandgräbchen des Hauses fanden sie sich nicht, so dass die Vermutung nahe liegt, dass die Wände dort auf andere Art erbaut wurden. Wir entschieden uns dafür, im Mittelbereich des Hauses Flechtwerk

und im östlichen Bereich liegende Spaltbohlen zu verwenden, um so insgesamt drei denkbare Ausführungsvarianten zu zeigen. Da wir davon ausgehen können, dass verschiedene Hausbereiche auch unterschiedlich genutzt wurden, erscheint das durchaus denkbar. Aber warum dann auch dort die Wandgräbchen? Wenn man sich vorstellt, welche immensen Wassermengen im Zuge eines derartigen Gewitters bei einer Dachfläche von mehr als 300 m² innerhalb von wenigen Minuten in den Traufenbereichen unmittelbar neben den Hauswänden landen, wird klar, dass dies zu großen Problemen führen kann. So gelangten wir zu der Einsicht, dass man die Wandgräbchen vor allem im Zusammenhang mit dieser Wasserproblematik sehen sollte. Aus diesem Grund haben wir radial gespaltene bis zu 40 cm starke Eichenbohlen in unsere Wandgräbchen eingegraben, die seitlich eng an die Wandpfosten angepasst wurden. Verfüllt haben wir die Wandgräbchen mit lehmigem Erdmaterial. Die Idee dabei war, dass diese quer im Boden liegenden Hölzer eine Sperre gegen das Oberflächenwasser bei starken Gewittern oder bei Tauwettersituationen bilden würden. Die Tatsache, dass das Innere des Langhausmodells seither auch bei starken Regenfällen trocken blieb, bestärkt uns in dieser Annahme.

Im Mittelbereich des Gebäudes bildeten diese in den Wandgräbchen liegenden Hölzer auch eine gute Basis für die Flechtwerkwände. Um diese herzustellen, haben wir vertikalen Eschenstangen mit Dicken von bis zu 7 cm in Abständen von etwa 45 cm sowohl in die Eichen am Boden, als auch in die Unterseiten der Fußpfetten in Lochungen eingelassen. Die Stangen, die seitlich direkt an Wandpfosten standen, wurden zusätzlich mit ca. 1,2 cm dicken Holznägeln an diesen befestigt. Die Löcher für diese Nägel mussten vorgebohrt werden. Verfügt die Menschen der Bronzezeit bereits über Bohrer für Holz? Bereits Homer erwähnt einen Bohrer: „...

und ich, in die Höhe mich reckend, drehte. Wie wenn ein Mann, den Bohrer lenkend, ein Schiffholz bohrt; die unteren ziehen an beiden Enden des Riemens, wirbeln in hin und her...“ (Odyssee IX 384). Da wir annehmen dürfen, dass sich die Odyssee auf spätbronzezeitliche Ereignisse im mediterranen Raum bezieht, war dies für uns ein wichtiger Hinweis auf diese Technologie. Wie könnte man sich so einen Bohrer vorstellen? Der Erwähnung von Homer dürfen wir entnehmen, dass es sich in diesem Fall um eine Art Drillbohrer gehandelt haben muss, der durchaus eine gewisse Größe aufwies, da es mehrerer Männer bedurfte, ihn zu bedienen. In diesem Fall waren wohl der Bohrstab aus Holz und der Antriebsriemen aus Leder. Doch zumindest die Bohrspitze sollte aus Bronze gewesen sein. Wurden derartige Bohrspitzen in Mitteleuropa gefunden und als solche identifiziert und erkannt? Diese Frage muss vorläufig offen bleiben. Doch fanden sich in Siedlungen und Hortfunden immer wieder längliche Bronzeobjekte, die als Pfrieme, Ahlen, kleine Meißel, Punzen, usw. angesprochen wurden und manche von diesen könnten durchaus als Bohrspitzen verwendet worden sein.



Abb. 9: Nach ethnologischem Vorbild gefertigt: So könnte ein Bohrer in der Bronzezeit ausgesehen haben: Bohrstab mit Bronzespitze, Antriebsstock mit Lederriemen.

Wir haben in Anlehnung an einen ethnologischen Bohrer aus dem marokkanischen Bergland einen Bohrer, bestehend aus Spindelstab, Antriebsstock und Treibriemen gefertigt und mit Bronzespitzen versehen. Mit diesem Bohrer konnten wir unsere Löcher problemlos in Eichenholz bohren. Zu diesem Thema sind weitere Recherchen und Versuche geplant. Unser Flechtmaterial bestand aus Weidenruten, die bis zu 2,5 cm dick und bis zu 3 m lang waren. Die Ruten wurden wechselseitig zwischen die stehenden Eschenstöcke eingeflochten und schlossen derart die Bereiche zwischen den Wandpfosten.

Die Wandfächer des östlich gelegenen kleineren Raums wurden mit horizontal liegenden radial gespaltenen Eichenbohlen gearbeitet. Um einen stabilen Verbund zu erreichen, wurden dafür seitliche Schlitz in die runden Wandpfosten eingestemmt. Bei dieser Arbeit haben wir Versuche mit Randleistenbeilklingen durchgeführt, die wir mit kurzen Holzgriffen versehen als Bronzemeißel verwendeten und mit Klopfhölzern in das Holz eintrieben. Mit diesen Werkzeugen konnten wir Schlitz von etwa 1,8 m Länge, 6 cm Breite und 6 cm Tiefe in etwa 2 Stunden ausstemmen. Die Spaltbohlen wurden nun der Reihe nach auf die richtige Länge gebracht und an ihren Enden von beiden Seiten her konisch zugearbeitet. Beim Ablängen haben sich Bronzebeile bewährt, für die konischen Seitenflächen erwiesen sich Dechsel als wesentlich effektiver. Zum Bearbeiten der Kanten waren unsere Ziehmesser sehr hilfreich (vgl. SPECK 1989). Die radial gespaltenen Bohlen wurden nun mit der breiteren Waldkante nach oben in die Schlitz eingesetzt, damit die Lehmdichtungen der Fugen eine gute Basis fanden und gut verstrichen werden konnten. Die Kernseiten der Bohlen passten wir jeweils an die Wuchsform der unterhalb liegenden Spältlinge an. An der südlichen Wand wurde eine Öffnung ausgespart, indem wir in einer Höhe von etwa 1 m vier kurze Spalthölzer senkrecht mit



Abb. 10: Im östlichen Gebäudeteil wurden die Wandpfosten mit Schlitz versehen, um die Spaltbohlen einschieben zu können; als Stemmbeitel geschäftete Randleistenbeilklingen waren für diesen Arbeitsschritt sehr gut geeignet.

Zapfenlochverbindungen einarbeiteten, so dass in der Mitte ein Fenster von etwa 60 auf 60 cm verblieb. Den oberen Abschluss bildete wiederum ein horizontales Holz. Wenig wissen wir über Fenster in dieser Zeit, doch wollten wir eine Möglichkeit aufzeigen, die rein von holztechnologischen Aspekten her möglich gewesen wäre.

Eingangsbereiche

Aus dem archäologischen Befund lassen sich die Positionen von Türen zwar nicht eindeutig nachweisen, doch ergeben sich diesbezüglich Hinweise. Es erscheint nahe liegend, dass man vom Hausdurchgang

aus trockenen Fußes in beide Räume gelangen konnte. An der Südseite des Befundes zeigt das Wandgräbchen etwa in der Hausmitte eine Unterbrechung von ca. 160 cm Breite, die beidseitig von Pfostenstellungen markiert wird. An dieser Stelle hätte eine Tür in den großen Raum durchaus Sinn gemacht. Eine vierte Tür vermuten wir an der östlichen Giebelseite, eine weitere Tür können wir uns im östlichen Giebelbereich vorstellen.

Wenig wissen wir über die Ausgestaltung von Türbereichen in der Bronzezeit. Aber allein die Tatsache, dass es sich hierbei um bewegliche, im Lauf der Jahre stark beanspruchte Konstruktionen aus mehreren Bauteilen gehandelt haben muss, legt die Vermutung nahe, dass hier der höchste Stand der zur Verfügung stehenden Holztechnologie dieser Zeit voll zum Tragen kam. Aus dem mediterranen Bereich – z. B. beim Löwentor von Mykene – sind von bronzezeitlichen Türbereichen gelochte Steine bekannt geworden, in denen offensichtlich die Achsen der Türen gelagert waren. Wir haben Grund zu der Annahme, dass auch im restlichen Europa derartige sog. Wendebohlentüren bekannt waren, die über vorstehende runde Zapfen an zwei Ecken des Türblatts bewegt werden konnten. Gelagert waren diese Türen in unserem Raum wohl in vergänglichem Holz. Wir entschlossen uns, Wendebohlentüren nicht direkt in die Wandpfosten und Pfetten des Hauses einzubauen, sondern in separate Holzrahmen in der Art von Türstöcken, ähnlich, wie dies bei Jurten üblich war (vgl. RONÁ-TAS 1989). Diese wurden innen an die Wandpfosten anliegend positioniert und durch Holznägel mit diesen, sowie mit den Fußpfetten verbunden. Daraus ergaben sich mehrere Vorteile. Vor allem können die Türblätter so im Innenbereich bis auf 180 Grad geöffnet werden, wodurch die gesamte Hausfläche besser nutzbar wird. Die stehenden Elemente der Rahmen – die sog. Türwangen – wurden an beiden Enden mit Zapfen versehen, die

waagrechten – Türschwelle und Türsturz – mit anpassenden rechteckigen Löchern. Gesichert wurden die Verbindungen mit seitlichen Holznägeln. In die Schwellen und Stürze wurden auch die runden Lager für die Zapfen der Türen eingearbeitet. Dabei leistete unser Hohlmeißel aus Bronze gute Dienste.

Die Türblätter selbst wurden aus etwa 4 cm dicken Eichenbohlen angefertigt, die wir durch massive Gratleisten miteinander verbunden haben. Einige Türbohlen haben wir mit bronzezeitlicher Technik gearbeitet. Dafür wurden gerade gewachsene Eichentämme mit Durchmessern von mehr als 60 cm radial mit Holzkeilen und großem Klopffholz gespalten, wobei sich im Querschnitt dreieckige Rohlinge ergaben. Diese wurden nun mit Hilfe von Bronzedeckseln und sog. „Richtscheitern“ zu rechteckigen Bohlen geformt. Um eine Bohle von 2 m Länge, 20 cm Breite und 4 cm Dicke auf diese Weise herzustellen, war eine Person einen ganzen Tag beschäftigt. Wenn man bei der feinen Endbearbeitung einer geraden Holzoberfläche Deckselhiebe so führt, dass sie in Bahnen verlaufen, entstehen Oberflächen, die fast schon an Hobelstöße erinnern. Das brachte uns auf die Idee, eine kleine Beilklinge versuchsweise als Hobel zu schäffen. Mit diesem haben wir bei unseren Eichenbohlen gute Ergebnisse erzielt. Wir haben allerdings bisher keinerlei Hinweise gefunden, dass man in der Bronzezeit den Hobel bereits kannte und verwendete, konnten aber immerhin aufzeigen, dass er rein technisch gesehen kein Problem dargestellt hätte.

Gratleisten sind uns von bronzezeitlichen Wagenrädern überliefert (HÖNEISEN 1989, ENDLICH, FANSA 2004). Es handelt sich dabei um in ihrer Länge leicht konisch zulaufende, im Querschnitt trapezförmige Konstruktionshölzer, die in der Regel in quer zur Faser eingestemmte Schlitzlöcher der zu verbindenden Hölzer eingeschoben werden. Da diese Schlitzlöcher ebenfalls konisch und nach unten hin breiter gearbeitet sind,



Abb. 11: Wir haben bisher keinerlei archäologische Nachweise für die Verwendung des Hobels in der Bronzezeit; ein praktischer Versuch hat uns aber gezeigt, dass man Bronzebeilklingen auch als Hobel schäffen könnte.

ergibt sich so eine Vollpassung mit sehr hoher Stabilität. Zum Anzeichnen der Schlitz haben wir Bronzefrieme verwendet. Das Einstemmen der Schlitz mit Bronzemeißel und Klopffholz funktionierte gut, war aber mit etwa 4 Stunden pro Schlitz doch zeitaufwendig. Die Tiefe der Schlitz betrug etwa ein Drittel der Bohlenstärke. Die Gratleisten wurden in die Schlitz eingeschlagen und zusätzlich mit Holznägeln gesichert. An je zwei Ecken eines Türblattes wurden Drehzapfen geschnitzt. Die beiden breiten Eingänge in den größeren Raum haben jeweils zwei Türflügel. Der Eingang der östlichen Giebelwand wurde als sog.

„Klondör“ gestaltet, bei der zwei Türflügel übereinander liegen und unabhängig voneinander geöffnet werden können.

Bei der Verbindung der Türbohlen untereinander haben wir unterschiedliche Lösungen ausprobiert, wie gerade und schräge Fugen, Spundung mit Keilnuten oder Falzung. Für die Falzung gibt es einen sehr schönen Nachweis von einer bronzezeitlichen Zisterne (RAGETH 1985). An den Türen des neuen Langhauses zeigen wir mehrere unterschiedliche Lösungen von einfachen Verriegelungssystemen aus Holz. Einige Türen wurden mit bronzezeitlichen Motiven in Kerbschnitztechnik verziert.



Abb. 12: Zweiflügelige Tür, die vom Durchgang in den größeren Raum im Westen führt; die runden Zapfen an den äußeren Ecken der Türblätter sind im Türstock gelagert und ermöglichen ein problemloses Öffnen und Schließen derselben. Die Tür zeigt eine einfache Verriegelung aus Holz.

Lehmarbeiten

Alle zwischen den Holzbauteilen verbliebenen Fugen und Lücken der Wände wurden mit Lehm abgedichtet. Dabei wurde der Lehm jedoch nicht pur verarbeitet, sondern durch Zugabe von Sand, fein gehacktem Stroh und Wasser veredelt und den jeweiligen Gegebenheiten angepasst. Um am Beginn eine Vorstellung von den Eigenschaften des uns zur Verfügung stehenden Lehmmaterials zu gewinnen, haben wir eine ganze Reihe von Proben mit unterschiedlichen Mischungsverhältnissen angefertigt und ließen sie trocknen. Grundsätzlich galt, je reiner der Lehm umso höher der Kleberanteil, aber auch umso größer seine Neigung, beim Trocknen Risse zu bilden. Je mehr Sand bzw. gehacktes Stroh als Magerungsmittel beigegeben wurde, umso geringer wurde die Rissanfälligkeit, aber auch der Kleberanteil. Hier galt es, den optimalen Kompromiss zu finden. Im Bereich der Flechtwerkwände haben wir verschiedene Auftragstechniken und Lehmmischungen ausprobiert. Die Wände wurden in der Trockenphase mehrmals mechanisch verdichtet. Im östlichen Giebelbereich haben wir in Anlehnung an bronzezeitliche Keramik Querleisten mit Kanneluren appliziert, die der Wand zusätzlich Stabilität verleihen. Damit wollten wir andeuten, dass es viele Möglichkeiten gegeben hätte, die Lehmwände auch dekorativ plastisch zu gestalten. Diesbezüglich könnte man auch an farbiges Dekor denken.

Zwischendecke und Fußboden

Der Giebelbereich unseres Langhauses oberhalb der Binderbalken weist ein Raumvolumen von mehr als 250 m³ auf. Es erscheint kaum vorstellbar, dass man diesen Raum nicht genutzt haben sollte. Wir können nicht ausschließen, dass man

diesen Hausbereich auch für Wohnzwecke verwendet hat, doch war dies durch die Rauchentwicklung bei ebenerdiger Feuer-nutzung wahrscheinlich nur bedingt möglich. Besser hätte man hier sicher Rohmaterialien und Vorräte oder Heu für die Tiere trocken und sicher verwahren können. Deshalb haben wir in der östlichen Gebäudehälfte Zwischendecken eingezogen. Diese wurden zum Teil aus gespaltenen Eichenbohlen, zum Teil aus Rundhölzern gefertigt. Die Hölzer wurden auf die Binderbalken aufgelegt und mit Holznägeln fixiert.

Der Boden des Langhauses besteht größtenteils aus dem gewachsenen, durch Bauarbeiten und Nutzung verdichteten Erdboden. Um vor allem in der kalten Jahreszeit eine bessere Isolierung gegen den kalten Untergrund zu erreichen, könnte man auch an hölzerne Fußböden denken. Wir haben versuchsweise im Bereich der Apsis auf einer Fläche von ca. 35 m² einen Fußboden aus flächig überarbeiteten Eichenbohlen verlegt. Unmittelbar vor dem Holzboden befindet sich eine etwas erhöhte Feuerstelle.

Hausnutzung

Im Verlauf der Errichtungsarbeiten ist uns klar geworden, dass wir mit diesem Haustyp eine Bauform vor uns haben, die optimal an die klimatischen Gegebenheiten vor Ort angepasst war. Die rundliche Apsis mit dem Walmdach sorgte hier an der „Wetterseite“ dafür, dass das Gebäude den Stürmen weniger Angriffsfläche bot und so kaum Beschädigungen erlitt. Die Längsausrichtung des Langhauses folgte genau der Hauptwindrichtung. Es war sicher kein Zufall, dass während der gesamten bronzezeitlichen Besiedelung von geschätzten 1300 Jahren alle Hausgrundrisse Ost-West ausgerichtet waren. Eine Längsseite zeigt Richtung Süden, so dass das Gebäude in der kalten Jahreszeit die

Sonnenwärme optimal aufnehmen konnte. Hier vermuten wir auch den breitesten Eingang. Im Osten hingegen, wo die Morgensonne lockte, hatte man einen geraden Giebel mit einem offenen, windgeschützten und überdachten Vorplatz, der sich sicher für vielfältige Arbeiten gut eignete. Mit großer Wahrscheinlichkeit war die Nutzung der Innenbereiche ähnlich gut geplant. Wir gehen davon aus, dass man hier ebenerdig Bereiche zum Kochen, für Wohnzwecke, für Tierhaltung, für handwerkliche Tätigkeiten sowie Wirtschaftsbereiche erwarten darf, die sich wohl auch zum Teil überschneiden konnten. Analog zu Bleckede könnte man vermuten, dass im Westen ein Wohnbereich mit Feuerstelle, im Mittelteil ein Stallbereich und im Osten im kleineren Raum ein Wirtschafts- und Werkstättenbereich lagen, wobei sich dann der überdachte, offene Arbeitsbereich direkt an letzteren angeschlossen hätte. Diesbezüglich sind weitere Forschungen geplant.

Überlegungen zu Arbeitszeit und Bauorganisation

Grundsätzlich erscheint es problematisch, Schätzungen von möglichen Arbeitszeiten für bronzezeitliche Verhältnisse vorzunehmen, da wir zu wenig über die Arbeitsgewohnheiten, Geschick und Leistungsfähigkeit der Menschen der Vergangenheit wissen. Um aber eine modellhafte Vorstellung vom möglichen Arbeitsaufwand zu erhalten, haben wir auf der Basis unserer Arbeitsdokumentationen eine Hochrechnung angestellt. Diese umfasst alle zum Bauvorhaben notwendigen Arbeiten von der Beschaffung der Materialien bis zum fertig gestellten Gebäude. Arbeitsschritte, die wir selbst in Hitzacker nicht exemplarisch mit „authentischer“ Technologie exerzierten, wie das Besorgen der Baumaterialien oder der Transport derselben zur Bausstelle, haben wir auf der Grund-

lage von Erfahrungen aus anderen Projekten, aber auch auf der Basis von aus der Ethnologie bekannten Fakten interpoliert. Bei diesem fiktiven Szenario gehen wir davon aus, dass die Materialien aus einer Entfernung von bis zu 3 km zur Baustelle geschafft werden mussten. Nach unseren Berechnungen hätten insgesamt etwa 13500 Arbeitsstunden oder bei einer Arbeitszeit von 8 Stunden ca. 1688 Arbeitstage für den Bau aufgewendet werden müssen. Davon fielen 35 Tage (ca. 2%) auf Erdarbeiten, 1200 Tage auf Holzarbeiten (ca. 71%), 94 Tage (ca. 6%) auf Lehmarbeiten, 175 Tage (ca. 10%) auf Gewinnung und Decken mit Reet, erstaunliche 135 Arbeitstage (ca. 8%) auf die Erzeugung von Schnüren und Seilen aus Bast, sowie 49 Tage (ca. 3%) auf Bau und Instandsetzung von Werkzeugen aller Art. Eine kleine Gruppe von 5 Personen hätte so für den Bau etwa 340 Tage – fast ein Jahr – benötigt. Ein Denkmodell, das uns vor dem Hintergrund einer arbeitsintensiven bronzezeitlichen Landwirtschaft eher unrealistisch erscheint. Einer größeren Gruppe von 30 Menschen wäre der Bau in etwa 56 Tagen, sprich in zwei Monaten möglich gewesen, wobei bei den vielfältigen Arbeiten ein Großteil der Mitglieder einer Großfamilie oder einer kleinen Dorfgemeinschaft vom Kind bis zum Greis mitwirken konnten. Bei entsprechender Vorbereitung der Baumaterialien in den Winter- und Frühlingsmonaten, hätte man die Errichtung des Hauses z. B. in der Zeit zwischen Aussaat und Ernte, bzw. in den Herbstmonaten neben der Arbeit am Bauernhof durchaus bewältigen können. Dabei setzen wir allerdings ein gerüttelt Maß an praktischer Bauerfahrung, eine sinnvolle Bauplanung und eine gute Bauorganisation voraus. Man könnte sich auch vorstellen, dass für schwierige Bauphasen einschlägige Spezialisten hinzugezogen wurden. Vielleicht gab es dabei bereits eine Art wechselseitiger Nachbarschaftshilfe von anderen Siedlungen.



Abb. 13: Das Langhausmodell von Südosten mit Reetdach, Flechtwerk- und Spaltbohlenwänden; deutlich erkennbar ist die Aussparung für das Fenster in der Bildmitte.

Zusammenfassung und Ausblick

Als im August 2008 das sog. Langhaus II im Freilichtmuseum AZH in Hitzacker an der Elbe einem mutwilligen Brandanschlag zum Opfer fiel, war dies ein großer Verlust. Da der Schaden versicherungstechnisch gedeckt war, wurde der Bau eines neuen Langhauses möglich. Aufgrund neuester Forschungsergebnisse der bronzezeitlichen Besiedlung des norddeutschen Raumes, wurde ein Hausgrundriss der Grabung Hitzacker-See neu interpretiert und als „life-scale-model“ umgesetzt. Die Neuinterpretation dieses Befundes von Hitzacker basiert vor allem auf dem 2008 von Jan-Joost Assendorp ergrabenen jungbronzezeitlichen Langhaus aus Alt-Wendischthun. Mit der Errichtung des neuen Hausmodells wurde die experimentalarchäologische Arbeitsgruppe des VIAS (Vienna Institute for Archaeological Science) der Universität Wien beauftragt, welche bereits in der Endphase der Planungsarbeiten einbezogen war.⁴ Wichtige

Fragestellungen bei der Errichtung des neuen Modells bezogen sich auf den östlichen Abschluss des Langhauses, auf eine mögliche Innenraumgliederung, sowie auf die Wandkonstruktionen, im speziellen auf die Funktion der Wandgräbchen. Weitere Fragen betrafen die Entwicklung und Erprobung von Konstruktionselementen, die mit den technischen Mitteln der Bronzezeit umsetzbar waren. Genannt seien hier vor allem Zapfenlochverbindungen, Nuten, Schlitz, Aufklauungen, Überblattungen, einfache Verkämmungen sowie Knebel, Holznägel und Dübel. Auch Spundungen, Falzungen und Gratleisten dürften bekannt gewesen sein. Darüber hinaus fand sich immer wieder die Verwendung von natürlich gewachsenen Formen wie Gabel- oder Winkelhölzern. Auch Bindungen mit Schnüren und Seilen spielten eine wesentliche Rolle. Das neue Gebäude wurde als zweischiffiges Langhaus mit symmetrischem Satteldach im Osten und einseitigem Walm im Westen erbaut und ist ca. 28 m lang, knapp 7 m breit und mehr

als 6 m hoch. Die Holzarbeiten erfolgten soweit mit nachgegossenen Werkzeugen der Bronzezeit, dass uns die dabei gewonnenen Daten in die Lage versetzen, Hochrechnungen und Schätzungen über mögliche Originalarbeitszeiten und Arbeitsaufwand eines derartigen Großbaus in der Vergangenheit anstellen zu können. Unsere Bronzewerkzeuge wurden nach bronzezeitlichen Originalen angefertigt und umfassten ein- und zweischneidige Messerformen, große und kleine Randleistenbeile, Lappen- und Tüllenbeile, Stemmbeitel in unterschiedlichen Größe, Hohlmeißel, Ahlen, sowie gerade und gebogene Ziehmesser. Die sog. „Randleistenbeile“ haben wir sowohl als Beile, als auch als Dechsel, als Stemmbeitel und versuchsweise auch als Hobeisen geschäftet. Es hat sich gezeigt, dass sich die sog. „Randleistenbeile“ bei entsprechender Veränderung der Schäftungen auch sehr gut als Dechsel oder als Stemmbeitel eignen, so dass wir diese eher als multifunktionale Arbeitsklingen verstehen wollen. Wir möchten auch die Nutzung von Bohrer, Zirkel, Hobel, Hebelstange, Klopfhölzern, Keilen, Richtscheitern, Transportrollen, Hebevorrichtungen, Leitern und Fluchtschnüren in der Bronzezeit zur Diskussion stellen. Auf Grund unserer praktischen Erfahrungen beim Baugeschehen vermuten wir, dass die Menschen der Bronzezeit bereits ein komplexes Zahlen- und Rechensystem, sowie ein determiniertes Längenmodulmaß kannten. Dieser Haustyp scheint sehr gut an das örtliche Klima angepasst gewesen zu sein. Die rundliche Apsis mit den Pfostenwänden schützte das Haus auf der Wetterseite, während man im freundlicheren Osten einen offenen, überdachten Arbeitsplatz hatte. Wir können uns vorstellen, dass eine Gruppe von etwa 30 Personen – z. B. die Einwohner einer Siedlung – in der Lage waren, ein derartiges Haus in zwei Monaten, sprich im Verlauf von ein bis zwei Jahren neben der Arbeit in der Landwirtschaft zu erbauen.

Summary

The destruction of Longhouse II in the archaeological open air museum in Hitzacker by arson was a great loss. Fortunately the damage was covered by fire insurance. So a new building could be planned. The idea was to re-interpret a house foundation of the archaeological excavation “Hitzacker See-Projekt” and to build a fourth full life scale model within the museum. New information has derived from the latest excavation of a younger Bronze Age house of Alt-Wendischthun (ASSENDORP 2010). The practical building of the model was handed over to the group for experimental archaeology of the Vienna Institute for Archaeological Science (VIAS) of the University of Vienna. The new building was erected as a semi-aisled longhouse in the sense of a dwelling-byre, which is 28 m long, almost 7 m wide and more than 6 m high. New questions should be answered dealing with the eastern end of the building, inner sections of the house and the construction of the walls especially concerning the discovered foundation trenches on the wall positions. There were further questions about developing different elements of woodworking and joints, finding out more about the technical possibilities in the Bronze Age and prove the lasting of different materials. The carpentry work on our life-scale-model had been done partly with replicas of Bronze Age tools. That helps us to understand more about the use of the specialised tool types. Function and capabilities of the implements could be reflected and proved. Our toolbox included axes, adzes, draw knives, different types of knives and chisels, gouges, drills and marking awls. We also tried to lighten the ideas about tools which are mostly made of organic materials, like mallets, compasses, levelling laths, transport rolls, hoists, wedges or levers. In our conviction people in Bronze Age must have had a complex system of numbers and data

for linear measurements to manage such house building challenges. The accurate documentation of our reconstruction work using authentic techniques enables us to give a rough idea about the effort that must have been spent on a dwelling-byre building in the past. We estimate, that a group of about 30 persons could build up a long house like "Phönix" within two month including all the material preparation work. What means that a rural settlement population in Bronze Age should have been able to set up such a building within one or two years besides daily farm work.

Anmerkungen

- 1 Beim Aufbau des neuen Langhauses im AZH haben in den Jahren 2009 und 2010 folgende Personen aktiv mitgearbeitet: Oskar Bauer, Dilek Cetin-Draskovits, Kurt Hofinger, Michael Jagl, Gerald Karlovits, Tabea Krah, Maria Linke, Arnold Lobisser, Wolfgang Lobisser, Julia Nekovitsch, Bernhard Pichler, Myriam Urtz und Arved Zürn.
- 2 J. J. Assendorp kann sich ein fixes Baumaß schon für die Trichterbecherkultur vorstellen (Assendorp 1999).
- 3 Herzlichen Dank an Kai Martens, der uns hierbei, wie bei manch anderem, beratend zur Seite stand.
- 4 Herzlichen Dank an alle Mitarbeiter des AZH für die freundliche, familiäre Aufnahme; herzlichen Dank auch an Jörg Sattler und seine „Großfamilie“, sowie an alle, die uns mit Rat und Tat unterstützt und für unser leibliches Wohl gesorgt haben.

Literatur

ASSENDORP, J. J. 1999: Die Häuser der Trichterbecherkultur in Nordwestniedersachsen. *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen*, 4/1999, 180-185.

ASSENDORP, J. J. 2010: Bronzezeitliche Bauern an der Elbe. *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen*, 1/2010, 19-22.

BARTH, F. E., LOBISSER, W. 2002: Das EU-Projekt Archaeolive und das archäologische Erbe von Hallstatt. *Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum in Wien, Neue Folge* 29. Wien 2002.

BRAUER, J. 2005: Ein Hausgrundriss der früh-bronzezeitlichen Aunjetitz Kultur. In: H. Meller, T. Weber (Hrsg.), *Quer-Schnitt, Ausgrabungen an der B6n Benzigerode-Heimbürg, Archäologie in Sachsen-Anhalt. Sonderband 2*, 2005, 94-100.

ENDLICH, C., FANSA, M. 2004: Rad und Wagen – Der Ursprung einer Innovation – Wagen im vorderen Orient und in Europa. *Beiheft der Archäologischen Mitteilungen aus Nordwestdeutschland*, Heft 41. Oldenburg 2004.

HÖNEISEN, M. 1989: Die bronzezeitlichen Räder der Schweiz. In: B. A. Schüle, D. Studer, C. Oechslin (Hrsg.), *Das Rad in der Schweiz vom 3. Jahrtausend vor Christus bis um 1850. Katalog zur Sonderausstellung des Schweizerischen Landesmuseums*. Zürich 1989, 23-30.

KEUNEKE, H., SCHWIEGER, H. 1943: Spätkaiserzeitliche Langhäuser bei Klein-Bünstorf, Kreis Uelzen. *Die Kunde* 11, Heft 4/5, 1943, 59-82.

LESEMANN, B. 1969: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte des Hannoverschen Wendlandes. *Flora Abt. B*, Band 158, 1969, 480-519.

LOBISSER, W. F. A. 2004: Spätbronzezeitliche Holzbearbeitungswerkzeuge und ihre praktische Verwendung bei der Errichtung von Blockbauten am Salzberg in Hallstatt. *Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz* 2004, Heft 3. Oldenburg 2004, 137-143.

LOBISSER, W. F. A. 2008: Zur Rekonstruktion einer mittelbronzezeitlichen Befestigungsanlage der Terramare-Kultur in Montale, Italien. *Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz* 2008, Heft 7. Oldenburg 2008, 33-48.

LÖCKER, K., RESCHREITER, J. 1998: Rekonstruktionsversuche zu Bastschnüren und Seilen aus dem Salzbergwerk Hallstatt. *Experimentelle Archäologie in Deutschland, Bilanz* 1997. *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft* 19, 1998, 125-132.

PERINI, R. 1987: Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fivè-Carera, Parte II, *Campagne* 1969-1976. *Patrimonio storico e artistico del Trentino* 9. Trento 1987.

PLANK, D. 1985: Die Viereckschanze von Fellbach-Schmiden. In: *Der Keltenfürst von Hochdorf. Methoden und Ergebnisse der Landesarchäologie. Katalog der Ausstellung*. Stuttgart 1985, 341-375.

- RAGETH, J. 1985: Eine bronzezeitliche Zisterne bei Savognin. *Helvetia Archaeologica*, Jahrgang 16, Heft 63/64. Zürich 1985, 81-90.
- RONA-TAS, A. 1989: Die unübertroffene Technik der mongolischen Jurte. In: W. Heissig, C.C. Müller (Hrsg.), *Die Mongolen*. Innsbruck/Frankfurt 1989, 134-141.
- SCHRADER, M. 1998: Reet und Stroh als historisches Baumaterial. Ein Materialleitfaden und Ratgeber. Suderburg-Hösseringen 1998.
- SEIFERT, M. 1996: Der archäologische Befund von Zug-Sumpf. In: M. Seifert et al., *Die spätbronzezeitliche Ufersiedlung von Zug-Sumpf*, Band 1 – Die Dorfgeschichte. Zug 1996, 1-197.
- SPECK, J. 1989: Ein seltener Werkzeugtyp der Bronzezeit. *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*, Band 46, 1989, 281-287.
- STRAHL, E. 2004: Erste Bauern in der deutschen Marsch. Die jungbronzezeitliche Siedlung Rodenkirchen-Hahnenknooper Mühle, Ldk. Wesermarsch. In: M. Fansa, F. Both u. H. Haßmann (Hrsg.), *Archäologie|Land|Niedersachsen. 25 Jahre Denkmalschutzgesetz – 400000 Jahre Geschichte*. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 42. Stuttgart 2004, 516-519.
- STRAHL, E. 2005: Die jungbronzezeitliche Siedlung Rodenkirchen- Hahnenknooper Mühle, Ldkr. Wesermarsch – Erste Bauern in der deutschen Marsch. In: C. Endlich u. P. Kremer (Red.), *Kulturlandschaft Marsch. Natur, Geschichte, Gegenwart*. Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch 33. Oldenburg 2005, 52-59.

Abbildungsnachweis
Alle Abbildungen von VIAS

Anschriften der Verfasser

Mag. Wolfgang Lobisser
VIAS - Vienna Institute for Archaeological Science
Archäologiezentrum Universität Wien
Franz-Kleingasse 1
A-1190 Wien
e-Mail: wolfgang.lobisser@univie.ac.at

Mag. Ulrike Braun
AZH - Archäologisches Zentrum Hitzacker
Elbuferstraße 2 - 4
D-29456 Hitzacker
e-Mail: azh@archaeo-centrum.de

Die experimentelle Untersuchung der fischgrätenartigen Bausteinanordnung in der Mauerung unserer Vorfahren

Ákos Nemcsics

Kurzfassung

Die fischgrätenartige Baustein- bzw. Ziegelsteinanordnung ist mindestens seit dem Altertum in der Mauerung aufzufinden. Die Bausteinanordnung dieser Art kommt als Bodenmusterung, als hochragende Mauer und in der Grundmauerung vor. Sie ist sowohl in Rotunden als auch anderen rund- bzw. bogenförmigen Gebäuden aufzufinden. In dieser Arbeit wird gezeigt, dass die Meinung, nach der diese Bausteinanordnung der Verzierung diene, nicht stimmt. Sowohl theoretisch als auch experimentell wird die technische Bedeutung dieser Mauerung bewiesen. Weiterhin wird vorgeführt, dass die Anstützungen eine besonders wichtige Rolle spielen. In unserer experimentellen Arbeit wird auf die Mauerung fischgrätenartigen Typs in den Rotunden ein besonders großer Wert gelegt.

1. Einleitung

1.1. Motivation (Thematisierung des Problems)

Diese Arbeit beschäftigt sich mit den Eigenschaften der fischgrätenartigen Mauerung, die im Altertum bzw. im Mittelalter oft verwendet wurde. Zu der vorzustellenden Arbeit gehört eine kleine Erklärung. Schon seit 8 Jahren restaurieren wir authentisch im Rahmen eines Sommercamps eine mittelalterliche Kirche (NEMCSICS 2009). Die

Mauern werden aus unregelmäßigen Steinen gebaut. Die Steine werden ohne Behauung, nach Wahl und mehreren Versuchen und Drehungen aufeinander gebaut. Mal werden kleinere, mal größere Steine verwendet. Am Ende bekommt man in der Mauer eine gut bemerkbare Schichtstruktur, deren Erklärung darin liegt, dass die Löcher zwischen den Steinen mit kleineren Steinen ausgefüllt wurden, damit der Platz für die nächste Reihe aus größerem Stein gesichert wird. Die entstandene Mauerungsstruktur entwickelte sich also intuitiv. Eine ähnliche Strukturierung ist auch in Mauerungen aus dem Altertum und dem Mittelalter zu entdecken. (Sie ist nicht oder nur zum Teil mit der aus der Fachliteratur bekannten Ausgleichmauerung identisch.) Die Erkenntnis darüber, wie große Zeitintervalle das natürliche technische Gefühl bzw. instinktives Gefühl überbrücken können, und dass sich dieses „instinktive Wissen“ während der Jahrtausende sehr wenig verändert hat, war sehr verblüffend (Abb. 1). Diese Erfahrungen haben uns bewegt, die Mauerungen aus dem Mittelalter und aus noch früheren Zeiten weiter zu untersuchen. Auf diese Weise sind wir auf die Untersuchung einer besonderen Mauerung, der fischgrätenartigen Bausteinanordnung gekommen. In der Kunstgeschichte ist die Ansicht, dass die fischgrätenartige Mauerung aus dem Altertum stammt und Dekorationszwecken diene, weit verbreitet. Diese Meinung soll überprüft werden, weil diese „spezielle“ Mauerung oft nicht in repräsentativen Gebäuden, sondern in kleinen, einfachen Kirchen, noch dazu unter Putz oder in der Grundmauerung zu finden ist. Diese Mauerung hat also eine andere, und keine repräsentative Erklärung. Im Laufe unserer Erklärung sind wir im Zusammenhang der fischgrätenartigen Mauerung zu einer neuen Erkenntnis gekommen, wobei auf die rundförmige Grundrissanordnung ein besonders großer Wert gelegt wurde. Am Anfang der Arbeit werden die Beziehung zwischen dem

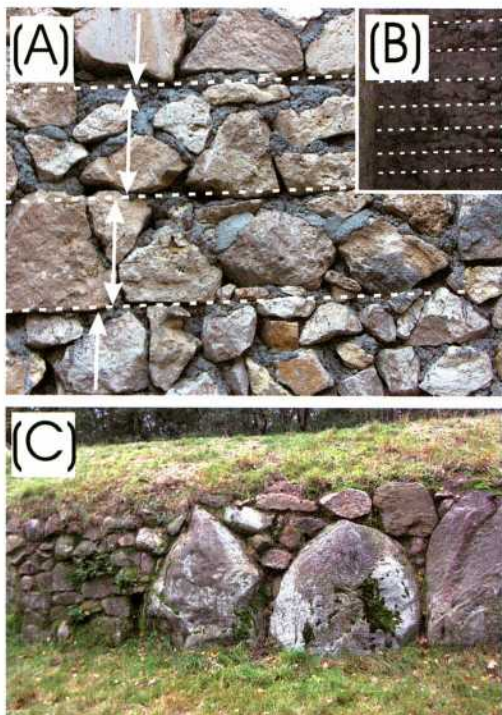


Abb. 1: A) Ein Teil der Mauer der Rotunde, die von dem Autor und seinen Studenten rekonstruiert wurde,¹ (B) eine Schichtung, die in der Mauer eines in Pécs freigelegten alttümlichen Chores aufzufinden ist.² (C) Bei den aus der jungsteinzeitlichen Trichterbecherkultur stammenden Anlagen (Megalithgräber Kleinkneten II bei Wildhausen, Landkreis Oldenburg) ist gut zu sehen, dass kleinere Steine zwischen die großen, unbewegbaren Steinen gelegt wurden, womit die Abgrenzungsmauer des Gebäudes entstand.

Grundriss und der Bautechnologie, bzw. die gewöhnlichen Mauerungsarten im Altertum und Mittelalter überblickt, weiterhin werden einige Baudenkmäler mit fischgrätenartiger Mauerung vorgestellt. Im experimentellen Teil wird die traditionelle und die fischgrätenartige Mauerung bei gerade und kreisförmig schließender Grundrissanordnung verglichen. Abschließend wird mit Hilfe unserer Ergebnisse eine Erklärung für die Anordnung einer fischgrätenartigen Mauerung in einer Mauer bzw. in einem Grundriss gegeben.

1.2. Gedanken über das Verhältnis zwischen Grundriss und Bautechnologie

In der Bautechnologie unserer Vorfahren war die kreisförmige Bauart sehr gewöhnlich. Bei den alten Freilegungen, aber auch bei dem Bau der verschiedenen naturnahen Völker sind kreisförmige Gebäude sehr oft aufzufinden (ISVÁNFI 1997. NEMCSICS 2010). Über die Baumethoden der früheren Zeiten geben die archäologischen Freilegungen Auskunft. Die ersten Gebäude wurden nach aller Wahrscheinlichkeit aus wenig dauerhaftem Material gebaut (ISVÁNFI 1997. NEMCSICS 2010). Zusehends gibt es für die archäologischen Forschungen ziemlich wenige Angaben aus diesen Zeiten. Die Rekonstruktionen der freigelegten – meist kreissymmetrischen – Grubenhäuser (KÓVÁRI 1985. OTTOMÁNYI et al 1985. TAKÁCS 2006. KOVALICZKY 2008) aus der Urzeit, Altertum bzw. Mittelalter können mit Hilfe der Lösungen aus der Volksarchitektur unterstützt werden (NEMCSICS 2010). Der Grund dafür ist, dass sich diese von der Baukultur der Urzeit bis zu der heutigen Volksarchitektur reichende sog. vernakuläre Architektur in der Zeit wenig verändert hat (ISVÁNFI 1997). Das ist an der Baukultur der auch heute naturnah lebenden Bevölkerung in Afrika, Süd-Amerika und Indonesien leicht erkennbar, wo die Bauart mit kreisförmigem Grundriss dominiert (NEMCSICS 2010). Auch unter den nicht vernakulären Baudenkmälern (Baudenkmäler vom höheren Rang) ist der Bau mit kreisförmigem Grundriss oft vertreten (HAJNÓCZI 1976. TOMPOS et al 1975).

In der Geschichte der Menschheit wurden die ersten Wohngebäude aus natürlichem Baumaterial hergestellt, d. h. aus Materialien, die ohne größere Veränderung dafür geeignet waren, eingebaut zu werden. (Die natürlichen Höhlen und Grotten dienten als Wohnort, wie es uns die Höhlenzeichnungen beweisen, aber die natürlichen Erscheinungen dieser Art gibt es nicht oft. Diese Denkmäler sind natürlich

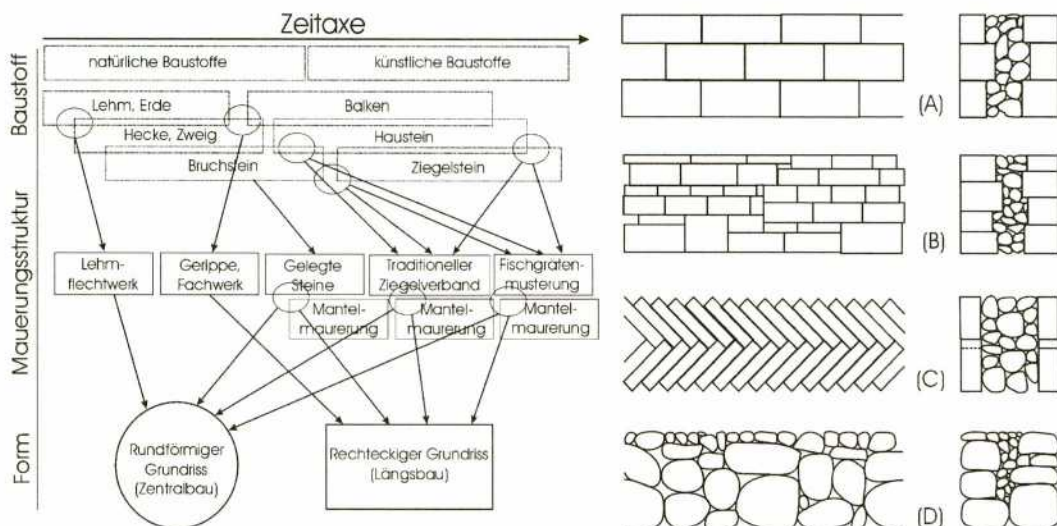


Abb. 2: Links: Die Technologie und der Grundriss sind nicht unabhängig voneinander. Die Baustoffe auf der Zeitachse, und der Zusammenhang zwischen Material, Technologie und Form. Vom Diagramm ist abzulesen, dass der kreisförmige Grundriss älter ist, als die rechteckige Anordnung. (Eingehender im Text); rechts: Verschiedene Mauerungstypen. A) Mauer aus gleichgroßen Quadern. B) Mauer aus Quadern mit unterschiedlichen Höhen. C) Fischgrätenartige Mauerung. D) Mauer aus unregelmäßigen Bruchsteinen.

erhalten geblieben, die aus nicht haltbarem Stoff nicht.) Als primäres Baumaterial bieten sich die verschiedenen pflanzlichen Stoffe und die Erde. Im Falle der Grubenhäuser wurden die Zweige in eine Pyramide gestellt, dann mit flexiblen Weiden durchgeflecht, und mit Blättern, Gras, Erde oder Rasensoden bedeckt; dadurch entstand ein früher Wohnort, der eine zentrale Form aufweist. Im Falle der nicht oder nur zum Teil in Erde gesenkten Häuser, wo es eine freistehende Mauerstruktur gibt, wurden die aus Weiden geflochtenen Mauern im Interesse der Steifheit (Massivität) gebogen, und anschließend mit gebogenen oder geraden Weiden bedeckt. Diese Weiden wurden wieder durch Flechten befestigt (NEMCSICS 2010). Dafür gibt es auch heute noch Beispiele in der schon erwähnten Volksarchitektur von Afrika, Südamerika bzw. Indonesien. Dieser Bautyp hat auch einen kreisförmigen Grundriss

(NEMCSICS 2010). Diese geflochtene Mauer wurde mit Matsch festgeklebt. Bei diesem Gebäudetyp wurden also relativ dünne Weiden, Zweige verwendet, die ohne Werkzeug maßgeschnitten werden konnten. Die Steifheit des Gebäudes wurde also nicht von der Dicke des Bauholzes, sondern von der Form des Gebäude (d. h. die Innenstruktur) bestimmt. Es ist einzusehen, dass die ohne Veränderung durchgeführte Bauart den Kreis als natürliche Form verwendet (NEMCSICS 2010). Für die Zerstückelung des dickeren Holzes, für die Herstellung der Balken waren schon ernsthaftere Werkzeuge notwendig. Diese Balken als Baumaterial führten zum rechteckigen Grundriss. Dieser Grundriss entstand also zeitlich später (Abb. 2) (NEMCSICS 2010). Es war auch wegen der Gewölbung einfacher, einen kreisförmigen Wohnort, als eine baufeste gerade Mauer zu bauen.

1.3. Der geschichtliche Überblick der Mauerungen

Die ersten Bauten wurden also nicht aus Stein, sondern aus pflanzlichen Materialien oder Erde gemacht (ISVÁNYI 1997. NEMCSICS 2010). Die Entwicklung der Gebäudeform erfolgte also vom kreisförmigen Grundriss Richtung quadratischer Grundriss (NEMCSICS 2010). Der nächste Schritt war der dauerhafte Baustoff. In der Geschichte des Baus aus Stein wurden bei den ersten Bauten unbehauene Steine verwendet. (Dieses Bauelement kann sowohl bei rundförmigem als auch bei rechteckigem Grundriss verwendet werden.) Diese Gebäude können bei den Begrabungsstätten und anderen kultischen Megalithen der Urzeit beobachtet werden (FANSA 1992). Um eine stabile Mauerung zu bekommen, mussten so große Steine als Mauergerüst verwendet werden, die wegen ihrem Gewicht auf den Boden gestellt oder in den Boden gesenkt unbewegbar waren. Der Zwischenraum der großen Steine dieser „Gerüststruktur“ wurde mit kleineren Steinen gefüllt (Abb.1). Die Mauerungsart wurde mit der Zeit immer feiner. Die riesigen Steine wurden zu bewegbaren Steinen. Bei dem Mauern mit unbehauenen Steinen erfolgt etwas Ähnliches im Kleinen, wie wir es eben gezeigt haben. Die größeren Steine werden also an die Kontur der Mauer gelegt, und dann wird deren Zwischenraum mit kleineren Steinen ausgefüllt, auf diese Weise entsteht die Mauerung (NEMCSICS 2010). Dieses Mauern kann trocken, in Ton oder in Mörtel gemacht werden. Diese Mauerungen können bei der Unterstützung der Seitenmauern der Grubenhäuser aus der Urzeit, dem Altertum und Mittelalter beobachtet werden (NEMCSICS 2010. OTTOMÁNYI et al 1985). Der Bau aus Stein erreichte im Mittelalter ein sehr feines und hohes Niveau. Über die Anordnung der Steine, über die Bautechnologie können wir einerseits durch die Beobachtung der Baudenkmäler, anderer-

seits aus der Arbeit von Vitruv, 10 Bücher über die Architektur, Informationen bekommen (VITRUV 2009). Das beliebteste Baumaterial der Römer war der Stein (HAJNÓCZI 1976. VITRUV 2009). Ein weiteres typisches Bauelement war der bis zum klingend harten Ton gebrannte Ziegel mit quadratischer Kolumne (HAJNÓCZI 1976. VITRUV 2009). Es gab damals viele Arten von Mauerungen. Die eine Art war bei den dicken Mauern die aus unbehauenen Steinen (Abb. 2). (Das war das sog. opus intercum.) Die Unregelmäßigkeiten wurden nach bestimmten Höhen mit Ziegelreihen ausgeglichen. (Das war das sog. opus mixtum.) Die aus behauenen Quadersteinen gebauten, aber auf der sichtbaren Oberfläche grob herausgearbeitete Ausbuchtungen besitzende rustikale Mauerung war auch typisch. (Das war das sog. opus rusticum). Weiterhin oft aufzufinden waren die diagonalförmig gebaute Mauerung bzw. die fischgrätenförmige Mauerung (Abb. 4). (Das war das sog. opus reticulatum bzw. das opus spicatum, die in der Kunstgeschichte für Strukturen zur Dekorierung gehalten werden.). Oft gab es ebenfalls aus dem an Holz reichen Norden stammende Fachwerke. (Das war das sog. opus gallicum.) (HAJNÓCZI 1976. VITRUV 2009) Die größte Neuerung war die Mantel- bzw. Gussmauerung, bei denen ein Konglomerat aus Zement und kleinen Steinen zwischen zwei vorher aufgebaute Mantelmauern als Schalwerk gebaut wurde. Die Mantelmauerstrukturen bzw. ihre Variante waren nicht nur in Europa sondern auch weltweit verbreitet. Um nur die wichtigsten zu erwähnen: die chinesische große Mauer, wo innerhalb des Steinmantels der Mauerung die Auffüllschicht aus Stein und Lehm besteht. Im Mittelalter lebten die genannten Techniken weiter. Der Höhepunkt der Mantelmauerung aus behauenen Steinen wurde in der Zeit der gotischen Kathedrale erreicht. Trotz des Hinweises auf die weite Verbreitung brauchen wir nicht an eine bestimmte Quelle

und deren Kopie denken. Viel wahrscheinlicher ist die parallele Entwicklung, wie sie auch bei den Strukturen der Volksarchitektur zu sehen ist, weil damals sowohl die Kommunikation als auch die Reisen eine wesentlich kleinere Wirkungsweite hatten. Auch bei der Herausbildung der Konstruktionen sollen wir uns eher auf die Annahme eines natürlichen technischen Gefühls verlassen, wie es vorhin schon erwähnt wurde (NEMCSICS 2010).

1.4. Die fischgrätenartigen Mauerungen in der Baukultur unserer Vorfahren

Eine spezielle Art der Mauerung aus regelmäßigen Steinen ist die fischgrätenartige Mauerung oder ährenartige Bausteinanordnung, lateinisch *Opus Spicatum* genannt (VITRUV 2009). Die Musterung dieser Mauer weicht sehr von den Mauern, die aus gleichförmigen Bausteinen mit gewöhnlichem Ziegelverband gebaut wurden, ab. Im Falle des *Opus Spicatum*-Musters befindet sich die längste Kante der Bausteine nicht waagerecht, sondern 45° in eine Richtung gekippt. Die nächste Reihe wird in die andere Richtung mit gleichem Winkel gekippt gebaut. Auf diese Weise bildet sich die typische zickzackartige Form. Aus der römischen Zeit sind mehrere solche Mauern bekannt (siehe z. B. Aquincum in Budapest), auch die Benennung weist darauf hin. Diese Mauermusterung taucht auch im Mittelalter auf. Nach der heutigen weit verbreiteten Interpretation diente dieses Muster Dekorationszwecken, weil es meistens in vornehmen Gebäuden aufzufinden ist. Da die altertümliche Verbreitung dieser Mauerung allgemein bekannt ist, wählen wir statt der Vorführung nach Zeitaltern lieber die Behandlung nach Grundrissformen. Die fischgrätenartige Mauerung kann aus ganz regelmäßigen Ziegelsteinen oder aus etwa auf die gleiche Größe behauenen oder gespaltenen Steinen bestehen. Für

die fischgrätenartige Mauerung in einer geraden hochragenden Mauerung ist die mittelalterliche Kirche in Nagylózs (Ungarn) ein Beispiel, die im Kapitel 3.2. eingehender behandelt wird. Da bildet die fischgrätenartige Mauerung eine ununterbrochene, zusammenhängende Struktur. Ein anderes Beispiel für die gerade Mauerstruktur mit Fischgrätenmusterung ist das Weinfassgebäude in Erden (Deutschland) aus dem Altertum, wo die paarweise laufenden schrägen Reihen mit waagerecht gelegten Reihen getrennt werden (Abb. 3). Die Mauerung mit Fischgrätenmusterung ist nicht nur bei einer geraden Grundrissanordnung zu finden, sondern auch bei Bogen- bzw. Kreisgrundrissen. Es wird später noch gezeigt, warum diese Grundrissanordnung ideal für die fischgrätenartige Mauerung ist. Fischgrätenartige Mauerung kann man in der mittelalterlichen Rundkirche in Öskü (Ungarn) finden, aber ihre genaue Struktur und Ausdehnung sind unbekannt, da dieses mit Putz verdeckte Gebäude nur zum Teil freigelegt wurde. Auf Ibiza (Spanien) gibt es mehrere Wachtürme mit Fischgrätenmusterung aus dem Altertum, die als Schutz gegen Piratenüberfälle gebaut wurden. Da ist die Fischgrätenmusterung fast durchgehend, nur an manchen Stellen wird sie mit waagerechten Reihen unterbrochen. Für fischgrätenartige mit waagerechten Reihen geteilte Strukturen ist die Sant Andreu Kirche in Sureda im Komitat Rosselló (Frankreich) ein Beispiel (Abb. 3). Fischgrätenartige Mauerung ist nicht nur in den hochragenden Mauern zu finden, sondern auch in der Grundmauerung. So eine Mauerung hat das gerade Schiff der in Cegléd-Birincsek (Ungarn) freigelegten Kirche und auch die Fundamentierung ihrer Apside, die im Kapitel 3.2. eingehender behandelt wird. Ebenfalls ist fischgrätenartige Mauerung in der erst vor kurzem freigelegten Fundamentierung der zentralen Kirche in Regensburg (Deutschland) zu finden (Abb. 4).

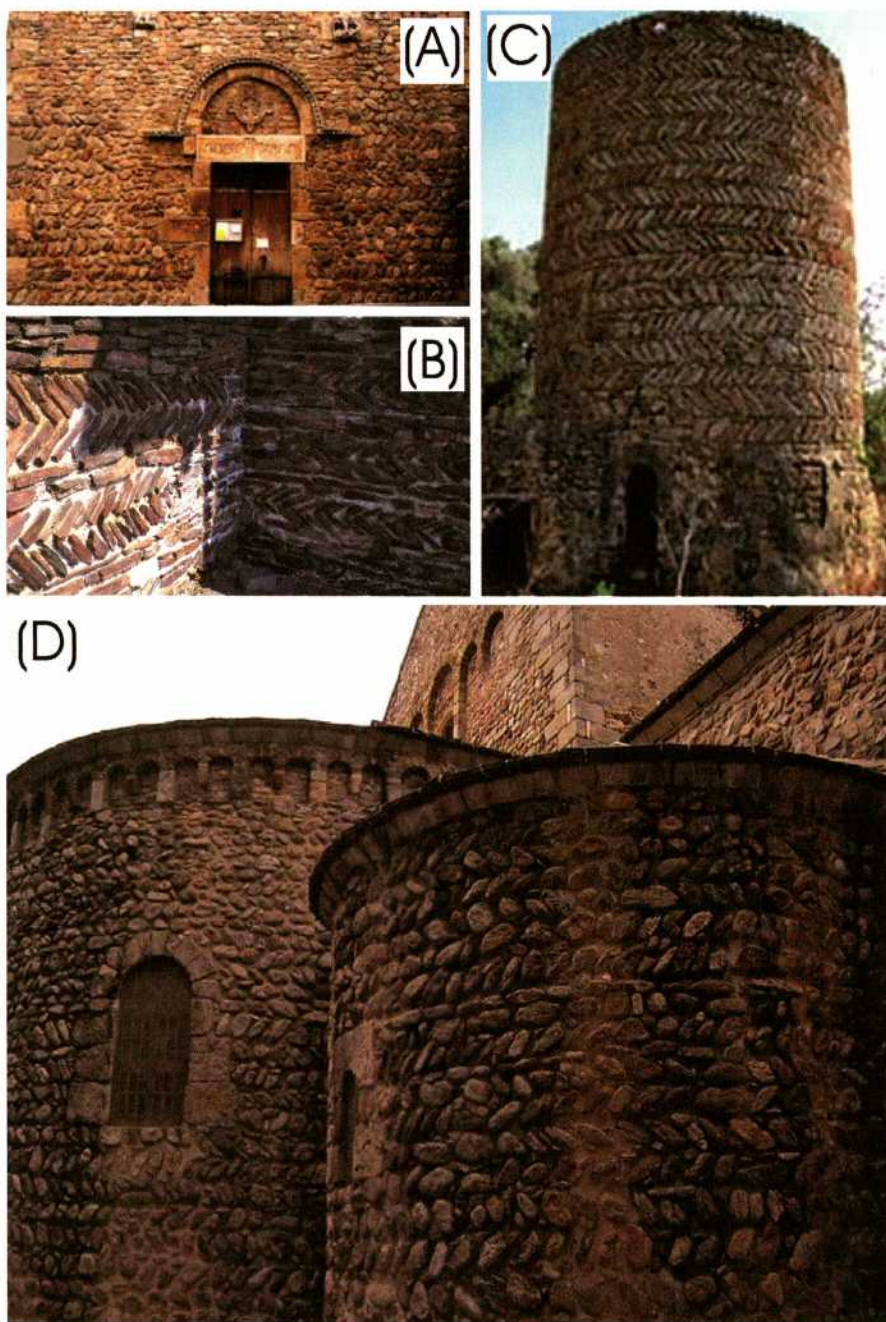


Abb. 3: Fischgrätenmusterung in geraden Mauern. (A) Eine fischgrätenartige mit waagerechten Reihen geteilte Mauerung aus dem Mittelalter an der Fassade der Sant Andreu Kirche, Sureda, Frankreich. (B) Das Gebäude des Weinfasses aus dem Altertum, wo die paarweise laufenden schrägen Reihen mit waagerecht gelegten Reihen getrennt werden, Erden, Deutschland; Fischgrätenmusterung in Mauerungen mit gebogenem bzw. kreisförmigem Grundriss. (C) Ein Wachturm aus dem Altertum mit fischgrätenartiger Mauerung auf Ibiza, Spanien. (D) Fischgrätenmusterung mit waagerecht geteilten Reihen auf der Apside der Sant Andreu Kirche, Sureda, Frankreich.

2. Experimenteller Teil

2.1. Allgemeine Überlegungen im Zusammenhang mit dem Experiment

Mit unseren Experimenten wird gezeigt, dass die fischgrätenartige Mauerung viele technische und technologische Vorteile aufweisen kann. Einerseits kann sie bei einer entsprechenden Unterstützung dem Versinken widerstehen, andererseits dient sie als steife Mantelmauer für die Auffüllmauerung. In diesem Teil wird zum Teil die erste Eigenschaft bewiesen. (Die zweite Eigenschaft kann wegen dem Mangel an einem Kraftmesser nur theoretisch bewiesen werden.) Bei Kirchen ist die fischgrätenartige Grundmauerung oft zu finden. Untersuchen wir die mögliche Erklärung dafür! Unsere Vorfahren haben die Kirchen im allgemeinen auf Erhöhungen gebaut. Diese Erhöhungen waren oft künstliche Holme, die zum Versinken neigen. Beim Versinken kann die Grundmauerung einer auf eine Erhöhung gebauten Kirche zerbrechen, und dadurch kann die Kirche kaputt gehen. Um das zu vermeiden, wurden – nach unserer Ansicht – fischgrätenartige Mauerungen benutzt.

In unseren Experimenten wurden traditionelle Mauerungen mit Ziegelverband und Fischgrätenmusterung, bzw. ihr Verhalten verglichen. Es wurde untersucht, wie die verschiedenen Mauerstrukturen bei zwei verschiedenen Grundrissanordnungen auf die teilweise Aufhebung der Unterstützung d. h. auf das Versinken reagieren. Zum Vergleich wurden Bauelemente mit gleicher Größe und in gleicher Menge genommen. Das Bauelement war Ziegel von keinem Format ($25 \times 12 \times 6.5 \text{ cm}^3$). Bei der Untersuchung gerader Mauern betrug die Länge der Mauer zwischen den Unterstützungen 2,8 m, die Zahl der Ziegel 100 Stück. Bei kreisförmiger Grundrissanordnung war der Durchmesser der Struktur 1,7 m, und die Zahl der verwendeten Bauelemente 350 Stück Ziegel. Die senkrechten und waagerechten Verschiebungen wurden mit

einem Laserentfernungsmesser Typ Leica Disto A8 gemessen (Abb. 5). Die Messgenauigkeit der Anlage ist in mm Bereich, also konnten schon die minimalen Bewegungen detektiert werden. In Wirklichkeit tritt die Deformation oder Vernichtung der Mauer nicht direkt nach der teilweisen Reduzierung der Unterstützung sondern erst verspätet auf. Die Erklärung dafür liegt in dem Verbandstoff zwischen den Elementen (z. B. Kalkmörtel). Dieser Übergang kann nämlich bestimmte Abscherkraft aufnehmen, und sie reicht, dass die Struktur eine Zeit lang noch standfest bleibt, und erst später relaxiert. Um unsere Untersuchungen eindeutiger zu machen (d. h. unabhängig von den Eigenschaften und Homogenität des Verbandmaterials), und die Messzeit drastisch zu verkürzen, wurden die Mauerungen trocken d. h. ohne Verbandmaterial gelegt.

Bei einer geraden Mauerung wurde die teilweise Aufhebung der Unterstützung auf folgende Weise durchgeführt. Die Mauerung wurde über eine Vertiefung gebaut, über die ein Brett gelegt wurde. War die Mauerung fertig, wurde das Brett entfernt, und die Bewegung der Mauer gemessen. Bei einer kreisförmigen Grundrissanordnung war wegen der gebogenen Mauer die Lösung mit dem Brett nicht durchführbar, deshalb wurden dort die untersten Ziegel vorsichtig entfernt, und dadurch erfolgte die teilweise Aufhebung der Unterstützung.

2.2. Traditioneller Ziegelverband und Fischgrätenmusterung in geraden Mauerungen

Die Experimente zur geraden Mauerung wurden letztes Jahr durchgeführt. Eine wichtige Festlegung unseres Experimentes ist, dass die beiden Unterstützungen am Rand fest sein müssen, d. h. sie können sich nicht fortbewegen. Die zwei stabilen Unterstützungen bildeten ein Baum mit dickem Stamm und ein von ihm in 2,8 m Ent-

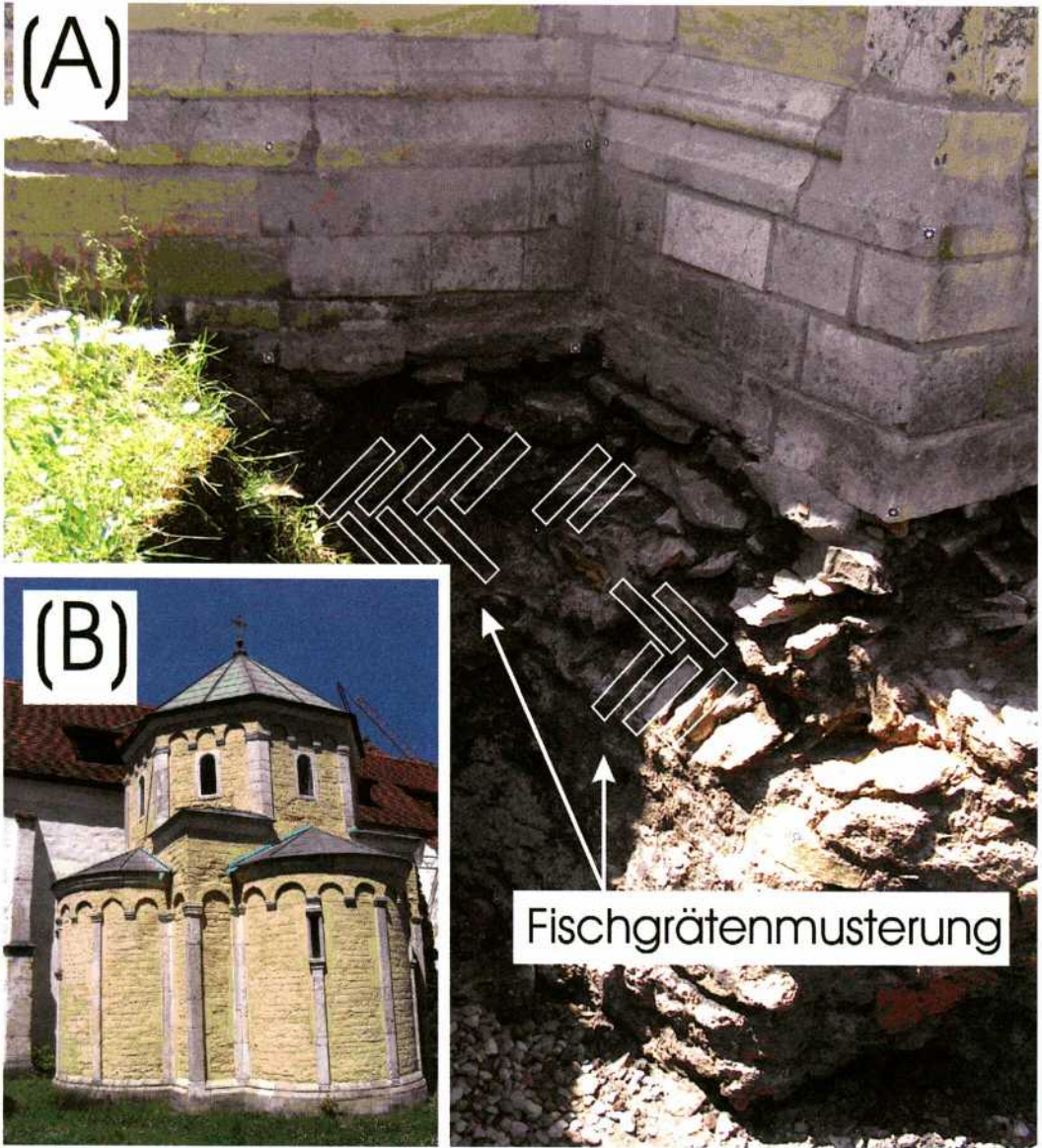


Abb. 4: Ein Beispiel für die fischgrätenartige Grundmauerung ist die zentrale Kirche in Regensburg (Deutschland). (Neben die Grundmauerung wurde vor kurzem eine Aufgrabung gemacht, Aufnahmen des Autors).

fernung liegender relativ großer Ziegelhaufen. Zwischen den zwei Objekten wurde der Boden ausgeglichen, und etwa in der Mitte wurde eine Grube mit der Weite von 1 m gemacht. Auf diese Grube wurde ein dickeres Brett gelegt, so dass es an beiden Enden der Grube etwas weiterragt. Das

Brett wurde in der Mitte unterbaut. Das Brett war so dick, dass es sich unter dem Gewicht der darauf gebauten Mauerung nicht biegt. Nach der Vorbereitung des Ortes wurde eine traditionelle einreihige Mauer mit Ziegelverband gebaut. Die Lage der Mauer wurde mit Fotos und mit dem

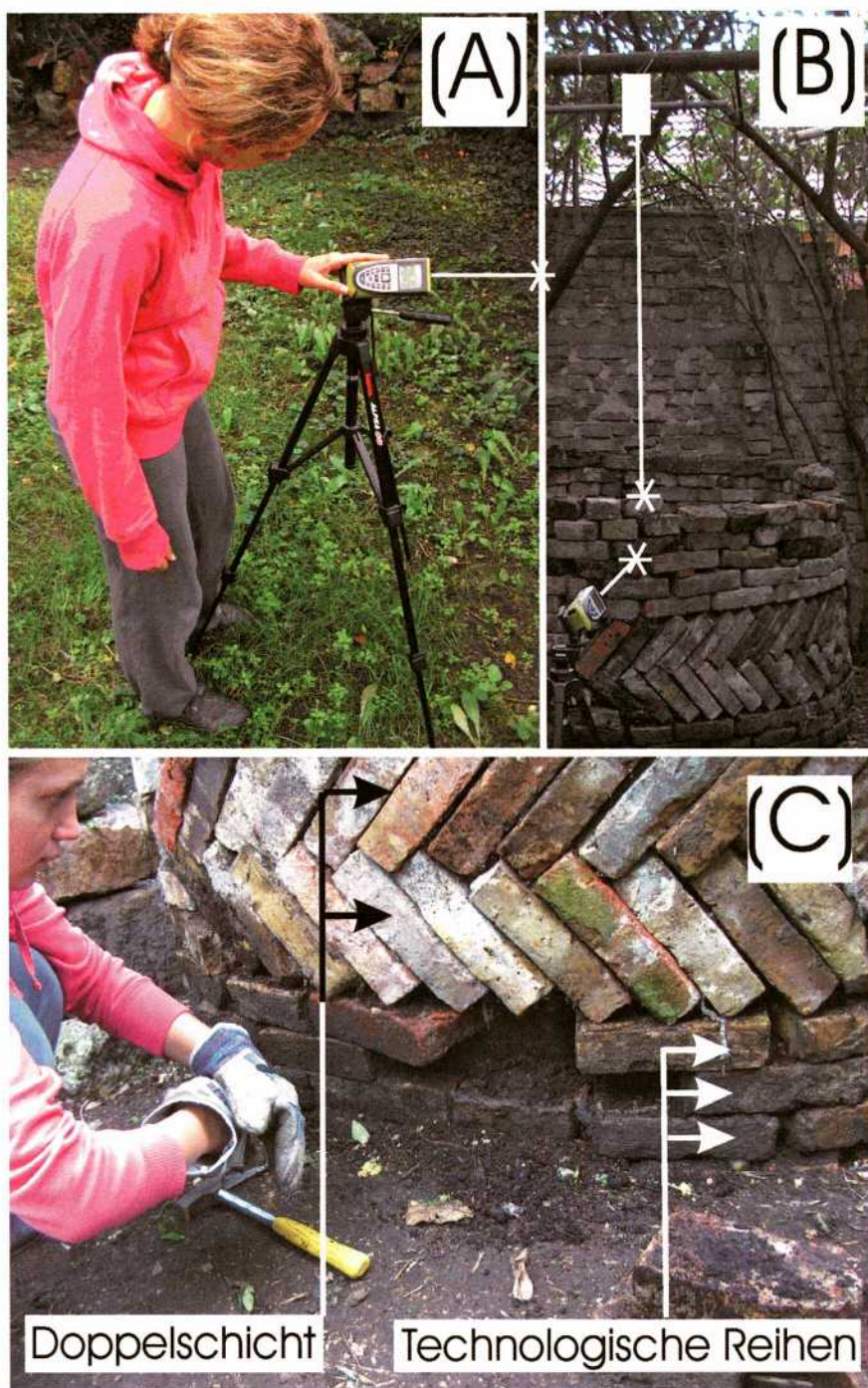


Abb. 5: Bei den Versuchen wurde die Bewegung mit Laserentfernungsmesser detektiert. (A) Die Messung der waagerechten Bewegung. (B) Die Messung der senkrechten Bewegung; bei Fischgrätenmauerung mit kreisförmigem Grundriss bleibt die Mauerung auch nach dem Abriss der technologischen Reihen stabil. (C) Die mittlere Reihe der dreireihigen technologischen Schicht wird zuerst aufgelöst.

Messgerät dokumentiert. Dann wurde die Aufbauung abgenommen, und das Brett entfernt. Da kein Verbundstoff verwendet wurde, fielen die untersten Ziegelsteine gleich in die Grube. Auch die nächste Reihe, aber dort wurden die Ziegelsteine am Rande von dem Ziegelverband gehalten. Ebenfalls erfolgte es in der nächsten Reihe, dadurch engte sich der eingestürzte Mauerteil nach oben. Es entstand eine sog. Überwölbung. In den Reihen nach oben konnte ein immer schwächerer Bogen beobachtet werden (Abb. 6).

Dem folgte das Experiment mit der fischgrätenartigen Mauerung. Unter die fischgrätenartige Mauerung wurde eine technologische Schicht, d. h. eine Reihe Ziegel gelegt. Darauf wurde eine Ziegelreihe von 45 Biegungsgrad und darauf noch eine gleiche Reihe gebaut. Auf diese verdoppelte Reihe (bilayer) wurde die Mauerung mit traditionellem Ziegelverband weitergemacht, solange es Ziegel gab. Diese Position wurde ebenfalls wie bei dem ersten Experiment dokumentiert. Dann wurde das Versenken imitiert. Es wurde die Aufbauung unter dem Brett und auch das Brett entfernt. Der mittlere Teil der technischen Schicht ist in die Grube gefallen, aber die übriggebliebenen Teile der Mauer sind unverändert geblieben. Ein Ziegelstein mit 45 Grad Biegung ist abgerutscht aus seiner Position (weil die Ziegelsteine nicht ganz gleich dick waren). Andere spürbare Bewegungen passierten aber nicht. Auch das wurde dokumentiert (Abb. 7).

2.3. Traditioneller Ziegelverband und fischgrätenartige Anordnung in Mauerungen mit kreisförmigem Grundriss

Die Experimente mit kreisförmigem Grundriss wurden dieses Jahr durchgeführt. Um eine sinnvolle Menge von Stein zu verwenden, durfte der Durchmesser unseres Grundrisses nicht sehr groß sein. Das Schiff einer Rundkirche beträgt etwa 5 m,

die gebogene Apside 2,5 m. Auch wenn die kleinere Anordnung untersucht wird, hätten wir unmöglich viele Ziegelsteine gebraucht. Die zur Verfügung stehende Ziegelsteinmenge ermöglichte ein Experiment mit 1,7 m Durchmesser. Ein ausgeschnittener Teil der in sich schließenden Mauerung kann als deren stabile Unterstützung am Rande interpretiert werden. Je länger der Durchmesser ist, desto besser stimmt diese Annäherung. Also werden wir bei einem kleinen Durchmesser gute Ergebnisse bekommen, dann sind diese Ergebnisse für eine Struktur mit größerem Durchmesser noch mehr gültig.

Zuerst wurde ein Zylindermantel mit traditionellem Ziegelverband gebaut. Da in diesem Fall wegen der großen Biegung das Versinken mit der Brettlösung nicht imitiert werden konnte, machten wir Folgendes. Die unterste Reihe wurde technologische Reihe genannt, die Ziegelsteine in der nächsten Reihe wurden mit einem in die Fugen gespannten Hammer aufgelöst. Die Ziegelsteine über der Auflösung – wie im vorigen Experiment – fingen an, einzustürzen. Nach der traditionellen Mauerung wurde das Experiment für die Fischgrätenmauerung aufgebaut. In diesem Fall wurden drei Schichten technologische Reihen mit traditioneller Methode gebaut. Darauf wurde die zickzackförmige fischgrätenartige Mauerung gebaut. Dann folgte die traditionelle Mauerung, solange es Ziegelsteine gab. Die drei Schichten technologische Reihen waren notwendig, weil wir auch hier die Reihe nach der untersten Reihe aufgelöst haben, aber wir wollten die Fischgrätenmusterung nicht berühren (Abb. 5). Hätte es in der aufgelösten Reihe fischgrätenartige Mauerung gegeben, dann wären wegen der Reibung auch diese Ziegel bewegt worden. Das hätte unseren Versuch verfälscht. Vorsichtig wurden die Ziegelsteine entfernt, aber die fischgrätenartige Mauerung hat sich eingespannt, sie bewegte sich nicht, nur die obere technologische Reihe ist eingefallen (Abb. 5).

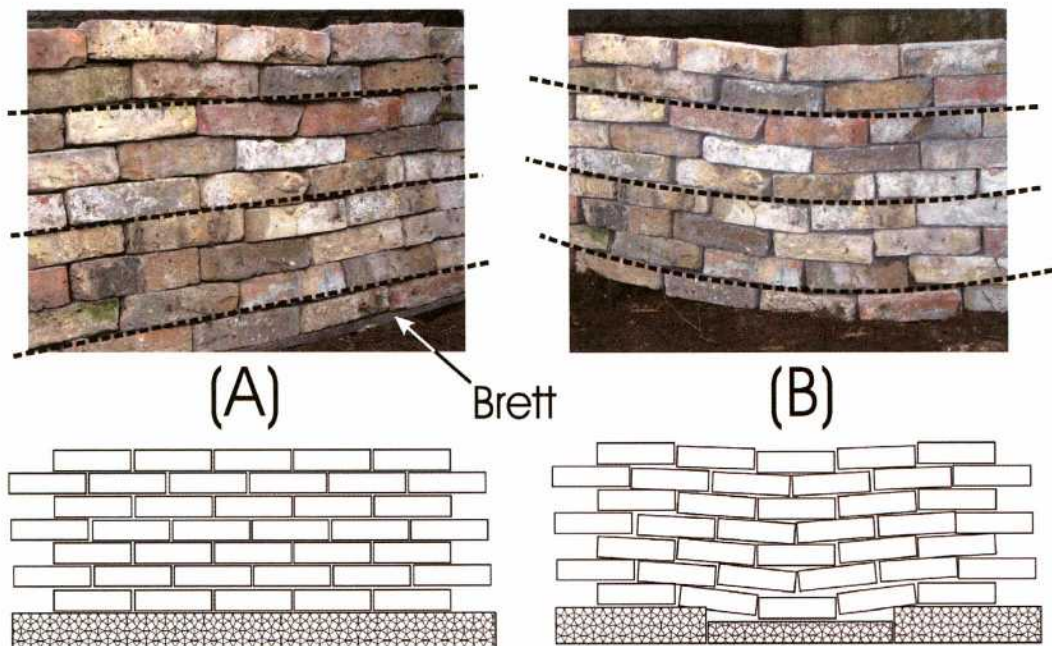


Abb. 6: Das Verhalten der linearförmigen, traditionell gelegten Mauer bei Grundmauersenkung. (A) Bei stabiler Grundmauer sind die Fugen der Mauer gerade. (B) Bei Grundmauersenkung werden die Fugen geöffnet, und ihre Linien werden gekrümmt.

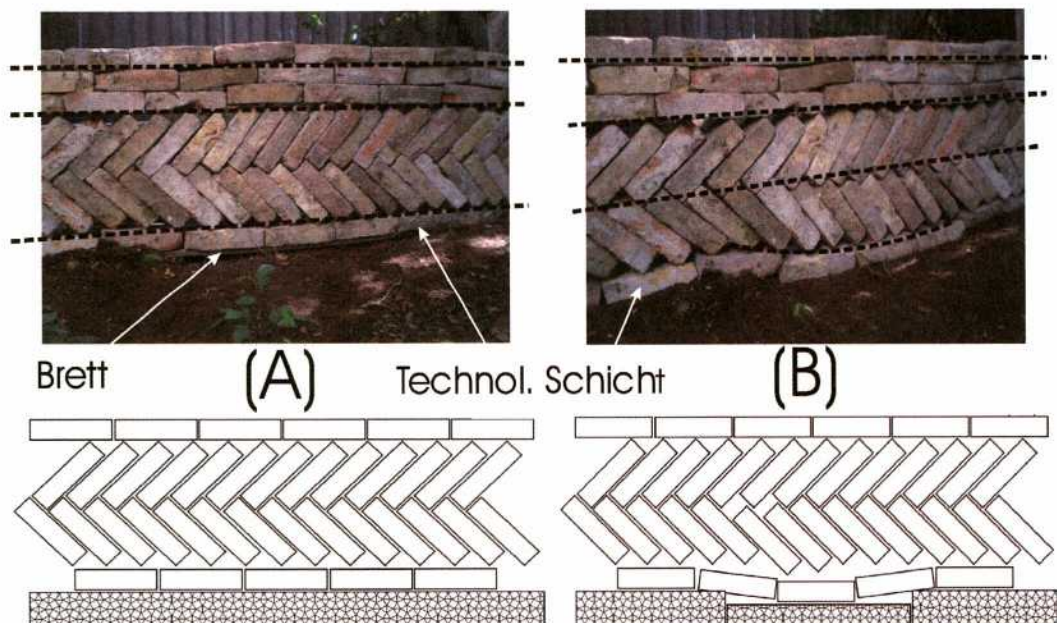


Abb. 7: Das Verhalten der linearförmigen Mauer mit Fischgrätenmusterung bei Grundmauersenkung. (A) Bei stabiler Grundmauer sind die Fugen der Mauer gerade. (B) Bei Grundmauersenkung, wenn die Seitenanstützungen stabil genug sind, engen die Ziegelsteine zwischen die Anstützungen ein und die Fugen bleiben gerade. Nur die technologische Reihe bewegt sich.

3. Diskussion

3.1. Theoretische Überlegungen

Im vorigen Teil wurden das Grundversenken und die Reaktion der Mauer bei verschiedenen Mauerntypen untersucht. Die Fundamentierung mit Fischgrätenmusterung bedeutet eine Lösung auf das Problem des Versenkens der Grundmauer. Man kann annehmen, dass sie bewusst eingesetzt wurde, weil im Bau unserer Vorfahren überall die Zweckmäßigkeit aufzufinden ist (NEMCSICS 2009). Die zwischen die Anstützungen aus schräg gelegten Steinen gebaute Überbrückung mit verschiedener Höhe ist schon längst bekannt (HAJNÓCZI 1976. DÉRI 2002. GÁBOR 1975). Eine spezielle Art bildet die waagerechte Überbrückung mit Zerohöhe, die bei kleineren Öffnungen verwendet wurde. Die entsprechende Unterstützung ist sehr wichtig. Unter den Steinen tritt Rutschkraft auf, die nicht zur Öffnung der Fugen führt. Die Reibung unter den Steinen wird durch das Gewicht der Mauer erhöht. Die Bauelemente werden von den auftretenden Kräften zwischen die Anstützungen eingeeengt (Abb. 8). Die Anstützung bildet den kritischen Teil der Konstruktion. Ist die Wand lang genug, ergibt sich für die Zwischenmauer wegen der Reibung eine gute Anstützung. Diese Bedingung wird im Fall einer unendlichen Fundamentierung z. B. bei einer Rotunde ganz bestimmt erfüllt. Die Lösung kann die Anlehnung auf eine andere Mauer bedeuten. Es kann z. B. bei einer sich einem Schiff angeschlossenen gerundeten Apside erfüllt werden. In anderen Fällen kann die Stärkung an den Ecken eine Lösung bedeuten, wofür die aufsteigenden Mauern ein Beispiel sind. Der Nachteil dieser Lösung ist, dass die Abschwächung der Anstützungen zum Zusammenknicken der Konstruktion führen kann. Wenn die Grundmauer versinkt und es keine entsprechende Seitenanlehnung gibt, dann steigt der Neigungswinkel der schräggestellten Bauelemente. Gleichzeitig damit verlängert sich die Mauerlänge. Im Fall eines in

sich selbst geschlossenen kreisförmigen Grundrisses kann diese Verlängerung nur dann verwirklicht werden, wenn der Durchmesser des Grundkreises steigt (Abb. 8). Wegen der großen Reibung scheint dieses Ereignis sehr unwahrscheinlich. Es ist also festzustellen, dass bei einem kreisförmigen Grundriss die fischgrätenartige Mauerung eine sehr zweckmäßige Technik ist.

Fischgrätenmusterung ist auch in dem aufsteigenden Mauerwerk zu finden. Manchmal einige Reihen, oder manchmal mit einer gewöhnlichen Mauer gemischt, seltener als ganzes Mauerwerk. Die Technik der mittelalterlichen Mauerung ist bei mehreren Baudenkmalen zu beobachten (NEMCSICS 2008). Die beiden Mantelmauern wurden aus geformten oder gewählten Steinen gebaut, und der Kern der Mauer wurde mit in Mörtel gelegten ungeformten kleineren Steinen gefüllt. Die Steine der Mantelmauer müssen sich wegen der Stabilität Richtung Mauerkerne ausrichten. Die schräg gelegten Steine der Mantelmauer spannen sich zwischen die Unterstützungen ein. Im Fall eines kreisförmigen Grundrisses gelten die vorhin behandelten Lösungen. Auf diese Weise widerstehen sie dem Druck der noch dünnen Mauerfüllung, und so sichern sie eine stabile Grundlage für die nächste Bausteinreihe (Abb. 9). Im Laufe des Baus der Mantelmauer kann es wegen der Auswahl vorkommen, dass es mit der Zeit an den regelmäßigen Steinen mangelt, oder es gibt zu viele unregelmäßige zur Auffüllung geeignete Steine. Da kann die Fischgrätenmusterung verwendet werden. Die Steine der Fischgrätenmusterung reichen nicht in das Mauerinnere hinein, aber wegen der Einspannung ist ein Auf die Mauerebene senkrecht Hinausfallen nicht möglich, dadurch ist die Steifheit der Mantelmauer gesichert, und es bleibt mehr Platz für die Füllsteine. Wegen der gemischten Verwendung und der Ungenauigkeit an Anschlüssen (FELD 1980) ist es nicht wahrscheinlich, Opus Spicatum als Dekoration in den aufsteigenden Mauern anzuwenden.

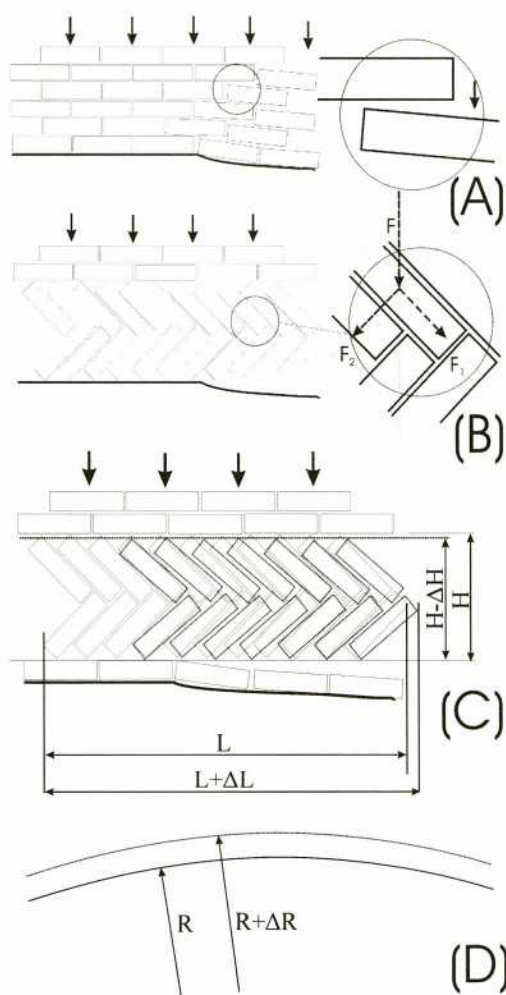


Abb. 8: Die Wirkung der Kräfte bei Grundmauersenkung. (A) Traditionelle Mauerung. (B) Mauerung mit Fischgrätenmusterung. (C) Bei kreisförmigem Grundriss leistet der weitere Teil der Mauer eine stabile Anstützung bei teilweiser Senkung der Mauer, weil zur Bewegung der Bauelemente die Erweiterung des Umfangs notwendig ist. (D) Für die Erweiterung des Umfangs sollten die Radien verlängert werden, dafür sollten sich aber die Bausteine seitwärts bewegen.

3.2. Fallstudien

Die Fischgrätenmusterung kommt nicht nur im Altertum und bei repräsentativen Gebäuden vor, sondern auch in mittelalterlichen Kleinkirchen im Karpaten-Becken.

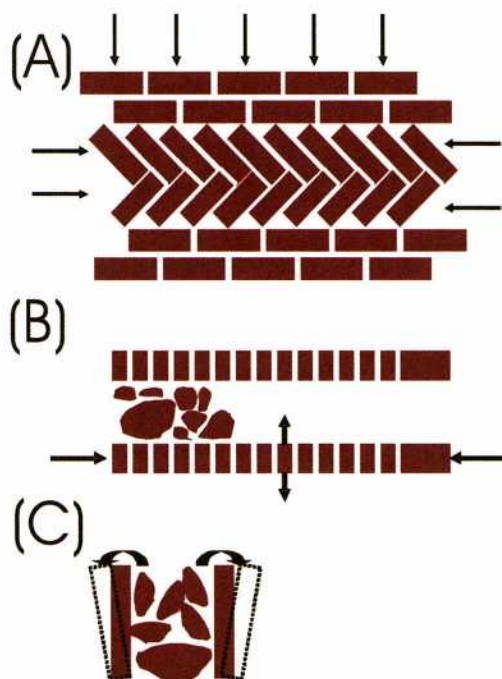


Abb. 9: Die Funktion der Fischgrätenmauerung im Falle der Ausfüllmauerung. (A) Seitenansicht. (B) Die Ansicht von oben. (C) Querschnitt.

Dieses Kapitel behandelt dieses spezielle Mauermuster am Beispiel dieser Kleinkirchen. Der Bau unserer Vorfahren wird immer durch Zweckmäßigkeit geleitet. Dieses Streben nach der Zweckmäßigkeit hilft den Forschern, die Baukonstruktionen später zu rekonstruieren und zu interpretieren. Die Interpretation als Dekoration in den mittelalterlichen Kleinkirchen muss revidiert werden. Diese Auffassung kann nicht beibehalten werden, weil dieses Mauermuster oft mit Putz oder Erde bedeckt wurde. Auch andere Wissenschaftler haben ihren Zweifel gegen diese Erklärung ausgedrückt (FELD 1980).

Die Kirchen wurden meistens auf kleinere oder größere Höhen gebaut. Es war auch auf dem untersuchten Gebiet in der Mitte der Karpaten-Becken nicht anders. Diese Höhen waren nicht immer natürliche Formationen. Nach den Erfahrungen der Freilegungen waren sie künstliche Auffüllun-

gen, frühere kultische Orten. Hier wurden Kirchen mit geflochtener Mauer gebaut, die später gegen Kirchen aus dauerhafterem Material (z. B. gebrannte Ziegel) getauscht wurden (KOVALOVSKI 1957. SZATMÁRI 2005. NEMCSICS 2008. VALTER 2001, 2005). Der aufgefüllte Boden ist weniger belastbar als der unberührte Boden. Während ein Gebäude mit lehmverputzter Flechtwerkwand wegen seines kleineren Gewichtes und flexiblen Gerüsts auf der Auffüllung stabil ist, kann im Fall eines Ziegelgebäudes wegen des größeren Gewichtes mit Senkung gerechnet werden, deshalb ist eine bedächtige Fundamentierung notwendig. Der Zweck der Fundamentierung ist, eine homogene Unterstützung der Mauer zu sichern. Die gewöhnliche Ziegelmauer ist gegen die Senkung sehr empfindlich, weil das Mauerwerk weder der Zug- noch der Biegebelastung widerstehen kann (siehe die Experimente und die Diskussionen). Die Senkung der Fundamentierung führt zur Öffnung der Fugen, weil der Mörtel die Ziegel in Zugrichtung nicht zusammenhält, dadurch verliert die Mauer ihre statische Einheit.

Am Fundort Cegléd-Birincsek auf der steinarmen Tiefebene, ist zwischen den Doppelziegelfischgrätenmustern gestampfter Lehm zu finden. Die Ziegel der einzelnen Schichten stehen parallel (TARI 1995). Die Mauerecken wurden im Laufe der späteren Eingrabungen beschädigt bzw. zerstört (TARI 1995). Der Anschluss der Apside und des Schiffes ist aber schön erhalten geblieben (Abb. 10). Typisch für diese Fundamentierung ist, wenn die schräg gelegten Ziegel auseinanderweichen, knickt das Gebäude zusammen. Wegen der auftretenden Kräfte brechen die schrägen Ziegel zusammen. Das Zusammenknicken führt zur Zerstörung des Gebäudes. In den Ausgrabungen im Komitat Békés wurden in den Fundamentierungen zwischen den Lehmschichten gebrochene Ziegelstücke aufgefunden. Der Zustand der freigelegten Fundamentierung kann sogar aus dem oben genannten Zu-

sammenknicken erfolgen. Es werden weitere Untersuchungen benötigt, um diese besondere Fundamentierungsart in allen Einzelheiten zu verstehen.

Es sind oft solche Mauern zu finden, bei denen ein Teil der Mauer nach Opus Spicatum Anordnung gebaut wurde, dann wurde die gewöhnliche Steinlegeanordnung fortgesetzt. Diese Praxis kann am besten mit den oben genannten erklärt werden. Die Funktion der Opus Spicatum in der Mauer von Nagylózs kann von der im Kapitel 3.1. genannten Erklärung einigermaßen abweichen, weil sie eine große Oberfläche hat. Das Innere der Mauer ist nicht bekannt. Nach der Freilegung ist die Fundamentierung im allgemeinen 1 m tief oder tiefer (TARI 1995. NEMCSICS 2008. SZABÓ 2006. SZATMÁRI 2005). Im Fall der Kirche in Nagylózs ist die Fundamentierung wesentlich geringer, nur 50 cm tief (FELD 1980). Es ist vorstellbar, dass die Mauer wegen der schwachen Fundamentierung zum Teil die Rolle des Ausgleiches trägt, was sonst die Aufgabe der Grundmauer ist.

Anmerkungen

Das in der Mauer später bemerkbare Schichtsystem ist nicht gewollt, es entwickelte sich spontan. Wenn die Oberfläche zu grob wurde, und das stabile Legen der nächsten Steine fast unmöglich war, dann machten wir „tabula rasa“, d. h. wir haben mit Hilfe von kleineren Steinen eine glatte Schicht, die die Fortsetzung des sicheren Mauerbaus ermöglichte.

Es ist hier zu bemerken: die architektonische Konservierung und Vorstellung der Teil des Weltkulturerbe bildenden christlichen Begräbnisstätten und kultischen Orte. Im Zusammenhang damit siehe: Z. Bachmann; Magyar Építőipar vol. 59. (2009) pp 162-169; Z. Bachmann, B. Bachmann: die Architektur des Weltkulturerbes in Pécs; Örökségi Füzetek 2, Pécs (2003) pp 41-54.

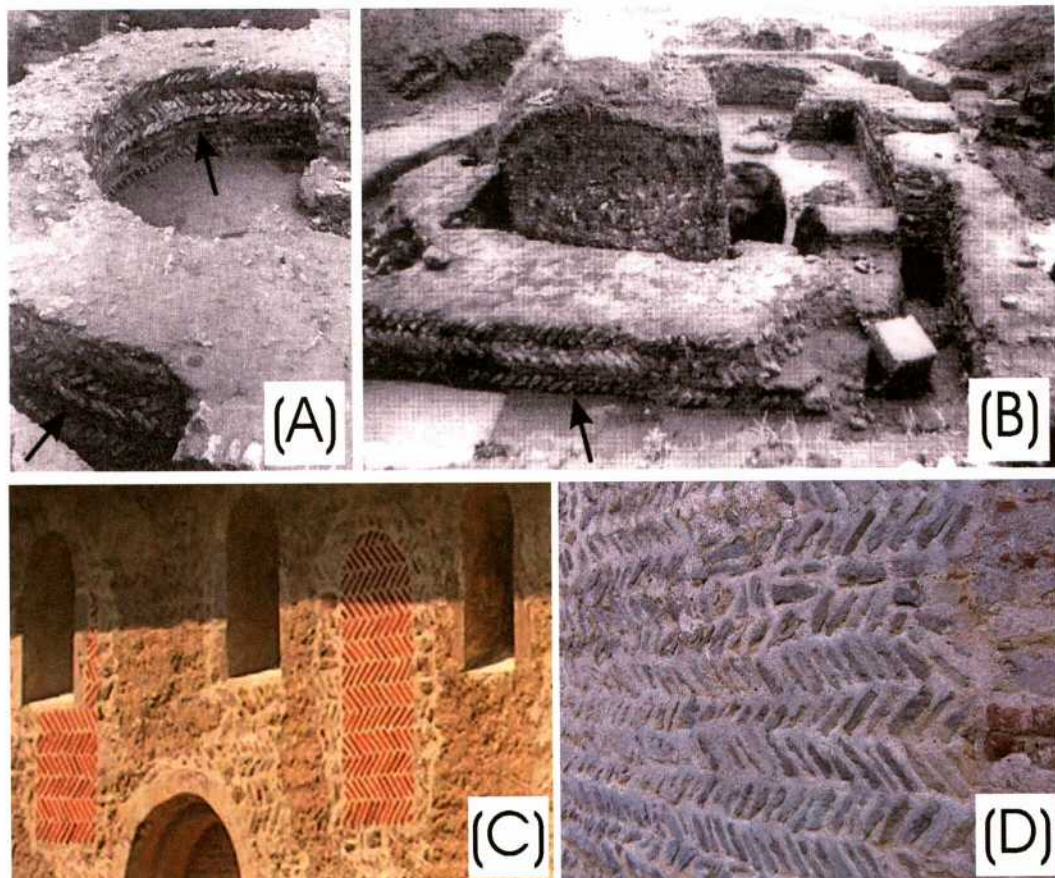


Abb. 10: Die Grundmauerung der in der Grabstelle Cegléd-Birincsek aufgelegten mittelalterlichen Mauer zeigt eine Fischgrätenmusterung. (A) Die bogenförmige Grundmauerung der Apside. (B) Die lineare Grundmauerung des westlichen Abschlusses des Schiffes; bei der fischgrätenartigen hochragenden Mauerung der Kirche in Nagylózs (C) an der südlichen Fassade ist die Fischgrätenmusterung fleckenartig aufzufinden (D), an der nördlichen Fassade wurden große zusammenhängende Oberflächen mit dieser Musterung gemacht (eigene Aufnahmen des Autors).

Summary

Experimental investigation of the fish bone pattern in the walling of our ancestors

The fish bone patterns from stone or brick are to be found in wallings since the ancient time at least. This pattern is to be found in the flooring and in the ascending walling and also in the foundation. We can find with this stone arrangement both in rotunda wal-

lings and also in buildings with curved walling. In this work, we will show, that the opinion is, according to fish bone pattern has only decorating purpose not true. It will be proved both in theoretical and experimental way that this pattern has technological importance in the walling. Furthermore, we will show that the support has significant role. In this experimental work, we will put a strong emphasis on the fish bone pattern which is to be found in the rotunda wallings.

Literatur

- DÉRI, A. 2002: Történeti szerkezettan. Historische Baustrukturfunde. TERC Kiadó, Budapest 2002.
- FANSA, M. 1992: Großsteingräber zwischen Weser und Ems. Oldenburg 1992.
- FELD, I. 1980: Románkori templom Nagylózsón. (Romanische Kirche in Nagylózs); Műemlékvédelem vol. 24, 1980, No. 2. pp 65-75.
- GÁBOR, L. 1975: Épületszerkezettan (Baukonstruktionskunde) Tankönyvkiadó, Budapest 1975.
- HAJNÓCZI, G. 1976: Az építészet története, Ókor (Architekturgeschichte, Altertum); Tankönyvkiadó. Budapest 1976.
- ISTVÁNYI, G. 1997: Az építészet története, Ókor, Népi építészet (Architekturgeschichte, Urzeit, Volksarchitektur); Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest 1997.
- KOVALICZKY, G. 2008: Késő vaskori és kora római gödörházak Szederkény-Kukorica dűlőben (Grubenhäuser der späten Eisenzeit und frühen Römerzeit); A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 2, vol. 50-52, 2008, 89-99.
- Kovalovszki, J. 1957: Régészeti adatok Szentés környékének településtörténetéhez (Archäologische Angaben zur Siedlungsgeschichte der Umgebung von Szentés); Régészeti Füzetek vol. 5, 1957, 1-11.
- KÓVÁRI, K. 1985: A tahitótfalui későrómai gödör (Spätkupferzeitgrubenhäuser aus Tahitótfalu); in: Studia Comitatensia 17, Régészeti Tanulmányok Pest Megyéből (szerk.: Ikvai Nándor), Szentendre, 1985, 7-16.
- NEMCSICS, Á. 2010: Körtemplomaink eredetéhez (Zur Stammung unserer Rundkirchen); Magyar Építőipar vol. 60, 2010, 139-144.
- NEMCSICS, Á. 2009: Beiträge zur mittelalterlichen Baukultur oder Erfahrungen über den Bau einer Rotunde. Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2009. Oldenburg 2009, 63-82.
- NEMCSICS, Á. 2008: Gondolatok egy középkori rotunda rekonstrukciója kapcsán (Gedanken anlässlich der Rekonstruktion einer mittelalterlichen Rotunde); Építés-Építészettudomány vol. 36, 2008, 43-65.
- OTTOMÁNYI, K., GABLER, D. 1985: Római telepek Herceghalom és Páty határában (Römische Siedlungen bei Herceghalom und Páty). Studia Comitatensia 17, Régészeti Tanulmányok Pest Megyéből (szerk.: Ikvai Nándor), Szentendre, 1985, 185-271.
- SZABÓ, L. 2006: Árpád-kori templom és temető Mezőcsát határában (Kirche und Friedhof aus der Arpadenzeit in der Gegend von Mezőcsát) Herman Ottó Múzeum Évkönyve vol. XLV, Miskolc, 2006, 25-90.
- SZATMÁRI, I. 1996: Középkori falusi templomok régészeti kutatása Gyula határában (Archäologische Untersuchung der mittelalterlichen Dorfkirchen in der Gegend von Gyula); Gyulai Füzetek vol. 8, 1996, 9-87.
- SZATMÁRI, I. 2005: Békés megye középkori templomai (Mittelalterliche Kirchen im Komitat Békés) BMMI, Békéscsaba 2005.
- TAKÁCS, M. 2006: A Ménfőcsanak - Szeles dűlői lelőhelyen 1990-91-ben feltárt, Árpád-kori veremházak (Grubenhäuser aus der Arpadenzeit von Grabstelle von Ménfőcsanak-Szelesdűlő); Arrabona Múzeumi Közlemények vol 44, 2006, no 1, 537-565.
- TARI, E. 1995: Árpád-kori flui templomok Cegléd környékén (Dorfkirchen aus der Arpadenzeit in der Umgebung von Cegléd), Ceglédi Füzetek. Cegléd 1995.
- TOMPOS, E. Cs., ZÁDOR, M., SÓDOR, A. 1975: Az építészet története: Középkor; (Geschichte der Architektur: Mittelalter) Tankönyvkiadó, Budapest, 1975. (auf Ungarisch)
- VALTER, I. 2001: Egyházszervezés, kolostorok, templomok a 11-13. században (Kirchenorganisation, Kloster, Kirchen im 11-13. Jahrhundert). In: L. Vándor (Hrsg.), Zala megye ezer éve. Zalaegerszeg 2001.
- VALTER, I. 2005: Árpád-kori téglatemplomok Nyugat-Dunántúlon (Ziegelsteinkirchen aus der Arpadenzeit in West-Transdanubien), METEM Kiadó. Budapest 2005.
- VITRUV 2009: Zehn Bücher über Architektur; Akademie Verlag. Berlin 1964.

Anschrift des Verfassers

Dr. Ákos Nemcsics
Óbuda University
AG für Material und Umweltforschung
Tavaszmező u. 17.
H-1084 Budapest
Ungarn
E-Mail: nemcsics.akos@kvk.uni-obuda.hu

„Auf der Suche nach dem Nass-Schaber“

Archäologie und funktionale Analyse von Gerbewerkzeug aus Knochen mit längsständender Arbeitskante

Markus Klek

Einführung

Dieser Artikel entspringt der langjährigen Beschäftigung des Verfassers mit prähistorischen Gerbetechiken. Das Durchforsten der archäologischen Literatur nach Artefakten welche sich mit der Bearbeitung von tierischer Haut in Verbindung bringen lassen, führte zu einem besonderen Interesse an Knochengeräten mit längsständender Arbeitskante. Denn das Studium ethno-historischer Aufzeichnungen aus Nordamerika, sowie umfangreiches Experimentieren mit Reproduktionen historischer indianischer Geräte führten den Autor zu der Erkenntnis, dass derartige Schaber ideales Werkzeug zum Nass-Schaben von kleinen bis mittelgroßen Häuten von Wiederkäuern darstellen.

Tatsächlich handelt es sich bei Werkzeugen mit längsständender Arbeitskante um den vorherrschenden Typ für derartige Arbeiten in Nord Amerika (bis auf die Arktis), wie auch Matt Richards in seinen Studien hervorhebt (RICHARDS 2004, 2).

Diese Artefakte können aus den ganzen Knochen großer Wiederkäuer, wie z. B. Rippen, Metapodia, Ulna mit Radius oder auch aus Knochensplittern in Holzschäftung, gefertigt sein.

Auch Heiko Mauch verweist in seiner Dissertation „Studien zur Lederherstellung am Beispiel des nördlichen Alpenraums“ auf die besondere Bedeutung der Werkzeuge



Abb. 1: Darstellung eines Gerbers aus Nürnberg aus dem Jahr 1603. Der Mann schabt eine Haut im feuchten Zustand mit einem Schabeisen mit längsständender Arbeitskante.

nordamerikanischer Indianer für das Verständnis der Gerberei in der Archäologie (MAUCH 2004, 58).

Da direkte Analogien zur Ethnologie mit Vorsicht zu genießen sind, ergaben weitere Forschungen, dass neben der weiten Verbreitung in Nord Amerika vergleichbare Schaber aus Knochen oder Metall durch die Jahrtausende auch anderswo auftauchen, wie z. B. bei subarktischen, eurasischen Völkern, den alten Scythen oder den Römern. Der beidhändig gehaltene Schaber findet seitdem bis heute Verwendung in Gerbereien und zwar in der Form des so genannten „Scherdegens“ oder „Schabeisens“ (Abb. 1). Daher ist es bemerkenswert, dass derartige Geräte mit längsständender Arbeitskante in den archäologischen Inventaren Zentral-Europas, vom Spätpaläolithikum bis in die Jungsteinzeit nur sehr selten auftauchen.

Unabhängig von den Überlegungen des Autors kam auch Mauch in seiner Arbeit, zu dem Schluss, dass Knochen und insbesondere Langknochen mit längsständender

der Arbeitskante in der Urgeschichte eine große Rolle gespielt haben müssen (MAUCH 2004, 142-144).

Der Werkstoff Knochen bietet ideale Materialeigenschaften für das Schaben von Häuten. Knochenwerkzeug kann nie so scharf gemacht werden, dass es versehentlich in die Haut einschneidet, ist aber andererseits in der Lage eine ausgeprägte Kante zu gewährleisten, mit welcher sich unerwünschtes Material entfernen lässt (KLEK 2007, 21. RICHARDS 2004, 167). Knochen ist ein leicht zugänglicher Rohstoff, lässt sich relativ schnell in ein effektives und dauerhaftes Werkzeug verwandeln und ist leicht nachzuschärfen.

Dieser Artikel ist bemüht das Bewusstsein für diese Art von Gerät zu fördern, indem ein Schabertyp von der *homo erectus* Fundstelle von Bilzingsleben sowie Schaber aus Rippen im Rahmen einer funktionalen Analyse vorgestellt werden. Experimente mit Reproduktionen sowie langjährige praktische Erfahrungen mit ursprünglichen Gerbetekniken und Knochenschabern bilden dafür die Grundlage.

Einführung in die Gerbeterminologie

Im Zusammenhang mit diesem Artikel befassen wir uns vorrangig mit der Herstellung von Leder, also gegerbter Tierhaut, von welcher die Haare entfernt wurden. Im Gegensatz dazu steht Fell, bei welchem die Haare beibehalten werden.

Bevor das Gerben beginnen kann, muss die Haut von Haaren, Epidermis und in manchen Fällen von der Papillarschicht auf der einen Seite und von Fett- und Fleischresten sowie der Subkutis oder Unterhaut auf der anderen Seite befreit werden. Diese Arbeiten können durchgeführt werden, wenn die Haut dazu vorher getrocknet wurde, so genanntes „Trocken-Schaben“, oder aber wenn sich die Haut in einem eingeweichten und feuchten Zustand befindet, so genanntes „Nass-Schaben“.

Das Trocken-Schaben wird im allgemeinen mit messerscharfem Werkzeug durchgeführt, in der Urzeit fanden wohl hauptsächlich Steingeräte aus Feuerstein (Silex) hierfür Verwendung. Die verschiedenen Formen der so genannten „Kratzer“ sind hierfür wohl der vorherrschende Werkzeugtyp.

Das Trocken-Schaben wird vorwiegend bei großen dicken Häuten angewandt oder aber wenn das Haarkleid erhalten bleiben soll.

Das Nass-Schaben wird andererseits mit Knochenwerkzeug mit längsständiger Arbeitskante in Verbindung gebracht und ist die Methode welche im Zusammenhang mit diesem Artikel behandelt wird (KLEK 2007, 19. WEEDMAN 2002, 123. CHRISTIDOU 2005, 386).

Nass-Schaben eignet sich besonders für die Produktion von Leder aus den Häuten kleiner bis mittelgroßer Huftiere.

Beim „Nass-Schaben“, wird die zu reinigende Haut über einen hölzernen Bock gelegt und das zu entfernende Material wird mit dem Schaber entfernt. Dieser wird dazu horizontal mit beiden Händen gehalten.

Variationen kommen natürlich vor und eine Kombination beider Methoden ist ebenfalls möglich.

Elefantenknochen-Schaber des *homo erectus*?

Die außergewöhnliche Fundstelle von Bilzingsleben (Thüringen, Deutschland) bietet eine reichhaltige Hinterlassenschaft von Knochenmaterial aus dem mittleren Paläolithikum. An diesem Ort hat der *homo erectus* vor über 300 000 Jahren eine Anzahl knöcherner Werkzeugtypen geschaffen von welchen einer im Sinne dieses Artikels als Gerbeschaber angesprochen werden könnte. 12% aller aufgefundenen Knochengeräte werden diesem Typ zugeordnet. Sie wurden alle aus dem Oberarm- (*humerus*)

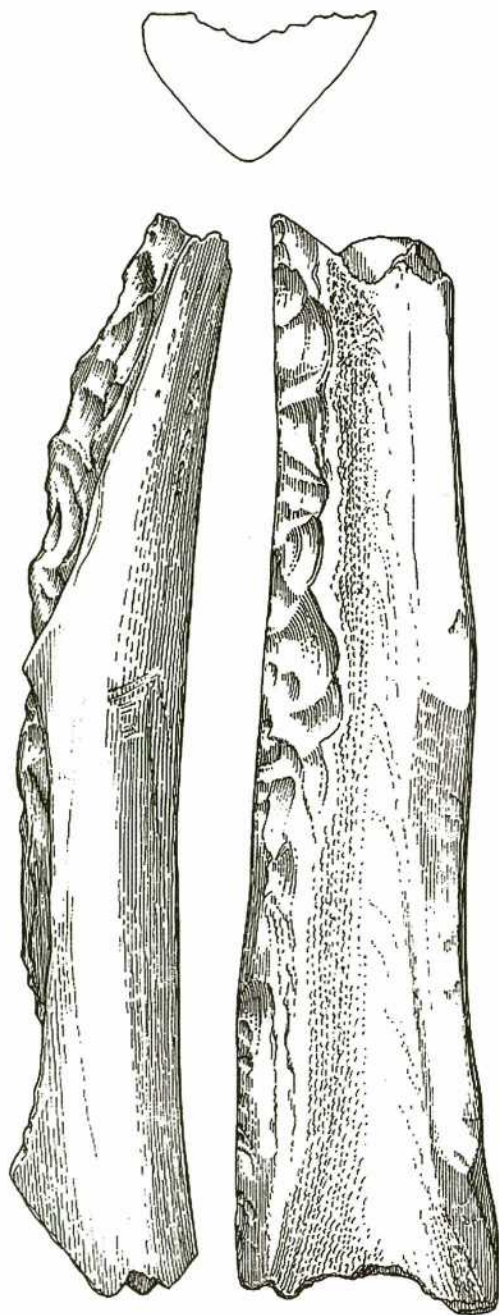


Abb. 2: Umzeichnung eines Knochenartefakts von Bilzingsleben mit längsgehender Arbeitskante.

der Oberschenkelknochen (*femor*) von Elefanten hergestellt. Diese Knochen wurden der Länge nach gespalten, die Spongiosa

wurde entfernt und eine der entstandenen langen Kanten wurde sorgfältig mit einem Hammerstein retouchiert. Dadurch entstand eine scharfe gerade Arbeitskante. Der Leiter der Ausgrabungen Dietrich Mania beschreibt Gebrauchsspuren in Form von „rechtwinklig zur Nutzkante stehende Kratzerspuren“ (MANIA 1990, 159), welche darauf hinweisen, dass das Werkzeug mit beiden Händen im rechten Winkel zur Arbeitskante geführt wurde. Außerdem weisen die Arbeitskanten „Verrundungen und Polituren der Schneide und Grate“ auf. Die Artefakte besitzen eine Länge von 25-80 Zentimeter (Abb. 2).

All diese Faktoren könnten auf einen Gerbeschaber hinweisen. Mania spekuliert auch, dass damit unter anderem Felle und Häute bearbeitet worden sein könnten (MANIA 1990, 159).

Praktische Erfahrung im Umgang mit knöchernem Gerbewerkzeug veranlassen den Verfasser jedoch diese Geräte kritisch zu sehen, da sie eher unhandlich und klobig erscheinen. Es ist schwer vorstellbar wie man mit einem 60 oder 80 cm langen und etwa 12-15 cm breitem Werkzeug Häute auf einem hölzernen Bock bearbeiten soll. Ganz abgesehen von dem Gewicht welches ein solches Gerät aufweisen würde, ist auch die unregelmäßige Morphologie der Arbeitskante beachtenswert. Wegen des Prinzips der Kraftübertragung funktionieren Gerbeschaber besonders gut wenn der Griff nahe am Bock ist, denn mit Knocheneschabern muss oft eine Menge Kraft aufgewendet werden und große, schwere und unhandliche Werkzeuge sind hier nicht von Vorteil. Besonders wenn man bedenkt, dass *homo erectus* mit seinen etwa 165 Zentimeter Körpergröße etwa einen Kopf kleiner als der moderne Mensch heute war.

Leider war es aus Mangel an Elefantenknochen oder anderem Material vergleichbarer Größe nicht möglich derartige Geräte zu reproduzieren und praktisch einzusetzen. Der Fund wird hier dennoch vorgestellt, denn sollte es sich bei diesen Artefakten um

Hautschaber handeln, läge die Urform eines Spezialgeräts mit einer mindestens 300 000 jährigen Geschichte vor, welches sich seitdem in Form und Funktion bis heute so gut wie nicht verändert hat.

Rippenschaber aus den spätpaläolithischen Fundstellen Meiendorf und Endingen

Die Fundstelle Meiendorf (Schleswig Holstein, Deutschland) wurde von Alfred Rust in den 1930er-Jahren ausgegraben. Die Menschen der so genannten „Hamburger Kultur“ waren hauptsächlich Rentierjäger und lebten zwischen 13-10000 v. Chr. Von den Knochen der Jagdbeute scheinen nur Rippen von Ren und Pferd zu Werkzeug verarbeitet worden zu sein (RUST 1937, 106).

Rust identifizierte acht derartige Artefakte welche er „Rippen- oder Fellmesser“ nannte, ohne zu erklären wie er zu dieser Bezeichnung kommt (RUST 1937, 106). Er unterscheidet zwischen zwei Werkzeugtypen. Typ 2 (oder Form 2) ist derjenige, mit dem wir uns im Rahmen dieses Artikels beschäftigen. Davon liegen sechs zerbrochene und ein unfertiges Exemplar vor. Auch aus der Hamburger Schicht von Stellmoor ist ein Rippenfragment mit ähnlichen Bearbeitungsspuren bekannt (RUST 1942, 131). Da keine vollständigen Artefakte vorliegen muss es Spekulation bleiben, ob diese Gegenstände tatsächlich Werkzeuge aus ganzen Rippen waren. Die Tatsache, dass jedoch sowohl distale als auch proximale Bruchstücke erhalten sind, lassen diese Vermutung zu (Abb. 3 und 4). Rust beschreibt die Artefakte folgendermaßen: „Um eine flache, spitzwinklige, schneidige Schärfe zu bekommen, entfernte man erhebliche Teile und zwar in der Regel von der Außenseite. Hier nahm man die Hälfte bis zwei Drittel der Außenhautteile (Kompakta) und alles darunter liegende Schwammgewebe (Spongiosa) fort. Der nunmehr übriggebliebene, vorspringende Außenhautteil wurde mit Silexmessen

geschärft. Beide Enden der Rippen blieben 5-10 Zentimeter lang unbearbeitet.“ (RUST 1937, 107).

In Bezug auf die mögliche Herstellungsweise schreibt er: „Alle Stücke weisen eine zackige, zerrissene Trennfläche auf. Es zeichnen sich aber kleine, mit einem spitzen Stein (?) erzeugte Löcher ab. Die Außenschale wurde also in ihrer ganzen zu entfernenden Ausdehnung zertrümmert.“ (RUST 1937, 107).

Die Inventare, welche von Rust ergraben wurden, haben die Wirren des Zweiten Weltkriegs überstanden und befinden sich heute im Archäologischen Museum Schleswig Holstein, Schloss Gottorf. Moderne Nachuntersuchungen an besagten Knochenartefakten wurden seitdem nicht vorgenommen, wie meine Nachforschungen bei Frau Dr. Ulbricht (Archäologisches Zentralmagazin) und Dr. U. Schmölke (Archäozoologe, Schloss Gottorf) ergaben. Daher muss es weiterhin unklar bleiben, ob Rusts Beobachtungen hinsichtlich den Herstellungsspuren der modernen Forschung standhalten, oder ob sich weitere Rippen mit weniger auffälligen Bearbeitungsspuren in den Inventaren finden. Nachuntersuchungen wären daher von besonderem Interesse. Weiterhin ist unklar, ob ähnliche Artefakte aus anderen Fundstellen der „Hamburger Kultur“ in Norddeutschland den Niederlanden oder England vorliegen. Thomas Terberger, welcher die Rippe der spätglazialen Fundstelle von Endingen (Mecklenburg Vorpommern, Deutschland) beschreibt (s. u.), ist zumindest aus den Spätglazial und Frühholozän Norddeutschlands kein weiteres solches Gerät bekannt (TERBERGER 1996, 20).

Experimente

Der Autor hat sehr umfassend mit der Eignung von Rippen als Gerbeschaber experimentiert. Die besondere Art der Herstellung, welche Rust beschreibt, wurde auf

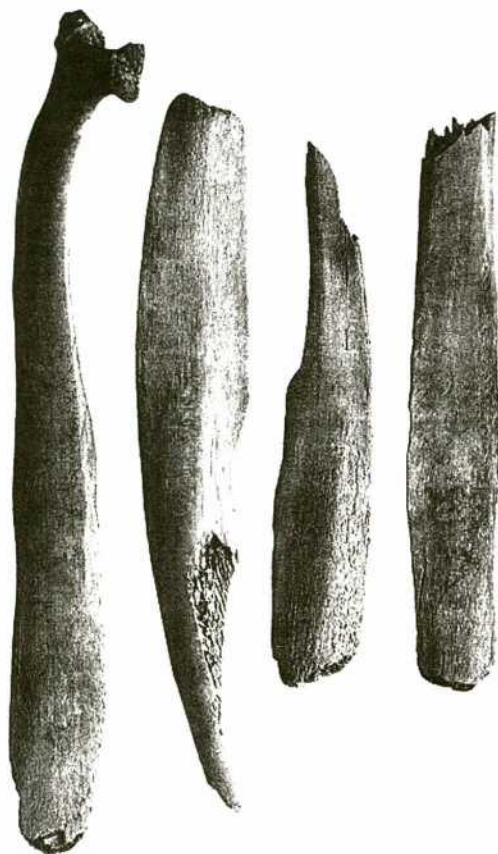


Abb. 3 und 4: Von Alfred Rust ausgegrabene Artefakte der „Hamburger Kultur“ aus Rippenknochen.

drei Hirschrippen (*cervus elaphus*) und eine Bisonrippe (*bison bison*) angewandt. Drei Pferderippen (*equus*), zwei Elchrippen (*alces alces*) sowie fünf Rippen vom Hausrind (*bos*) wurden ebenfalls in Betracht gezogen, mussten aber von vornherein als ungeeignet aussortiert werden, da entweder ihre Querschnitt ungeeignet waren oder aber sich die Kompakta als zu instabil erwies (dies zeigt jedoch nur, dass die individuellen Rippen ungeeignet waren und nicht dass die entsprechenden Spezies generell keine geeigneten Rippen für Gerbeschaber liefern können). Rentierrippen von der erforderlichen Form und Größe waren zum Zeitpunkt der Experimente nicht erhältlich, daher wurden die Rippen des Rothirsches verwendet, da beide Spezies eine vergleichbare Körpergröße aufweisen. Die Rippen sind zwischen 29 und 30,5 cm lang.

Eine Silexknolle etwa von der Größe eines Tennisballs wurde durch direkte Perkussion bearbeitet und somit mit einigen Schlägen eine Spitze herausgearbeitet, mit welcher die Kompakta der Hirschrippen zertrümmert werden konnte. Zu diesem Zweck wurde die Rippe auf einem Holzseil als Arbeitsunterlage platziert. Da die Kompakta recht dünn war, erforderte dies nicht besonders viel Kraft. Im Gegenteil, besondere Aufmerksamkeit musste der auf der Holzunterlage direkt aufliegenden Seite der Rippe (medial) geschenkt werden, um diese nicht ebenfalls zu beschädigen (Abb. 5). Danach wurde die entstandene Arbeitskante mit einem einfachen Silexabschlag überarbeitet, um sie zu glätten und zu schärfen. Um ein gebrauchsfertiges Gerät zu produzieren, waren somit etwa 30 Minuten notwendig. Bei zwei Rippen wurde



Abb. 5: Experimentelle Herstellung der Rippenschaber von Meiendorf.



Abb. 6: Reproduktion eines Rippenschabers im Einsatz. Entfernen von Haaren und Papillarschicht bei einer Rehhaute.

die Kompakta von der Außenseite (lateral) des Rippenbogens und bei der dritten von der Innenseite (medial) entfernt.

Während des Einsatzes der Schaber beim Reinigen von Häuten wurden sie so gehalten, dass die Arbeitskante etwa im rechten Winkel zur Arbeitsfläche stand. Die natürliche Krümmung des Knochens gebietet eine Handhabung, bei der die laterale Seite der Rippe (Rippenaußenbogen) nach oben und die mediale Seite (Rippeninnenbogen) nach unten weist. Nur so ist ein komfortables Halten des Schabers gewährleistet (siehe Abb. 6). Während der Arbeit sind nur etwa 1-3 cm der Arbeitskante in direktem Kontakt mit der Haut. Dieser Wert ist abhängig von der Krümmung beziehungsweise dem Durchmesser des Gerbebaums.

Während des Schabens (Enthaaren und Entfleischen) von Rehhäuten (*capreolus capreolus*) erwiesen sich diese Werkzeuge als sehr effektiv und mussten nur 2-4 mal

pro Haut nachgeschliffen werden, was jeweils etwa 10 Sekunden dauert. Mit der Zeit führte das Nachschärfen auch dazu, dass die gegenüberliegende Kante der Kompakta, welche Rust als „zackig und zerrissen“ (Rust 1939, 107) bezeichnete, abgeschliffen und geglättet wird. Aber dies mag an meiner persönlichen Art liegen, die Geräte zu schärfen und wurde von den Meiendorf-Leuten eventuell anders gehandhabt. Ein wiederholtes Nachschärfen der Schaber führt auch zu einer sich steigernden konkaven Krümmung der Arbeitskante, was allerdings geradezu ein Merkmal aller Knochenschaber mit längsstehender Arbeitskante ist, welche über längere Zeit im Gebrauch sind. Die Meiendorf-Reproduktionen sind eher fragile Werkzeuge, was an der vergleichsweise dünnen Kompakta der Rippen liegt und der Tatsache, dass bereits ein Großteil der Außenhaut bei der Herstellung entfernt

wurde. Werkzeug 1 und 2 sind schlussendlich zerbrochen. Nummer 1 während des Versuchs eine Lederumwicklung am distalen Ende anzubringen. Während der Autor das Gerät am proximalen Ende hielt, um einen Lederriemen festzuziehen, welcher um das distale Ende gewickelt war, geriet das Werkzeug unter zu große Spannung und zerbrach. Dies ist typisch für die meisten Knochenschaber bei denen der unmodifizierte Knochen den Griffteil darstellt. Der Erfahrung nach lassen sich derartige Geräte besser handhaben wenn der Griff z. B. mit Leder oder einem anderen weichen Material umwickelt wird.

Nummer 2 zerbrach nach einer Weile bei der Arbeit an einer Haut. Ein ständiges Schärfen und damit Abtragen der Kompakta führt schlussendlich zu einer Schwächung des Werkzeuges bis zu dem Punkt, wo es den Belastungen des Arbeitsvorgangs nicht mehr widerstehen kann und bricht. Auch die Originale von Meiendorf könnten so zu Schaden gekommen sein, falls sich nachweisen ließe, dass die Bruchstellen antik sind.

Die Entfernung der Kompakta stellt offensichtlich eine Schwächung des Schabers dar, daher entstand die Idee, ein Werkzeug aus einer stärkeren Rippe mit dickerer Kompakta zu produzieren. Daher wurde die Rippe eines adulten Bisons verwendet. Die oben beschriebene, zugespitzte Silexknolle erwies sich als zu leicht um die Kompakta zu perforieren, daher wurde ein schwereres Werkzeug ähnlicher Machart versucht. Es erwies sich jedoch als unmöglich, mit diesem Gerät einerseits die Kompakta der oberen Rippenseite zu zertrümmern, ohne gleichzeitig die darunter liegende Seite zu beschädigen, welche die Arbeitskante bilden sollte. Derart stabile Rippen, wie hier vom adulten Bison, eignen sich also nicht zu der Herstellungsweise wie von Rust beschrieben.

Ein weiterer Fund einer kompletten Rippe liegt von dem spätpaläolithischen Fundplatz von Eendingen (Mecklenburg Vorpom-

mern, Deutschland) vor, welcher ebenfalls mit der „Hamburger Kultur“ assoziiert wird (TERBERGER 1996, 28). Aus diesem Faunenensemble liegt eine vollständig erhaltene und bearbeitete Pferderippe vor. Dieses Exemplar ist 34 cm lang und stammt aus der Mitte der rechten Seite des Brustkorbs. Es handelt sich wahrscheinlich um die sechste Rippe (STREET 1996, 33. TERBERGER 1996, 20). Der Rippeninnenbogen des Gerätes ist sowohl medial als auch lateral auf einer Länge von 17 cm zugeschliften, um eine spitzwinklige scharfe Kante zu bilden (TERBERGER 1996, 20).

Die Morphologie des Artefakts, sowie die Beschaffenheit der Arbeitskante weisen es als idealen Gerbeschaber aus. Die Arbeitskante befindet sich mittig am inneren Rippenbogen, somit bleiben etwa 7-8 cm am distalen und proximalen Ende als Griff übrig. Die Gebrauchsspuren an der Arbeitskante, insbesondere die Tatsache, dass die Spongiosa durch wiederholtes Schärfen noch nicht exponiert ist, lässt die Annahme zu, dass es sich hier um ein Gerät handelt, welches noch nicht sehr lange in Gebrauch war, bevor es in den Boden gelangte. Die Erfahrung zeigt, dass weniger als ein halbes Dutzend Häute gereinigt werden müssen, um ein entsprechendes Gebrauchsspurenbild zu erzeugen (Abb. 7).

Experimente

Für Experimente wurde eine Rippe eines modernen Pferdes aus vergleichbarer Lage im Sternum verwendet. Sie war daher zwar etwas länger als das Original (40,5 cm), erwies sich aber als ein sehr brauchbares und stabiles Schabewerkzeug, auch ohne vorher angeschärft zu werden. Besonders die natürliche messerartige Kante, welchen Pferderippen zu eigen ist, erscheint verblüffend.

Im Fall des Ender Schabers wurde Wert darauf gelegt herauszufinden, wie viele Häute geschabt werden müssen, um ähn-

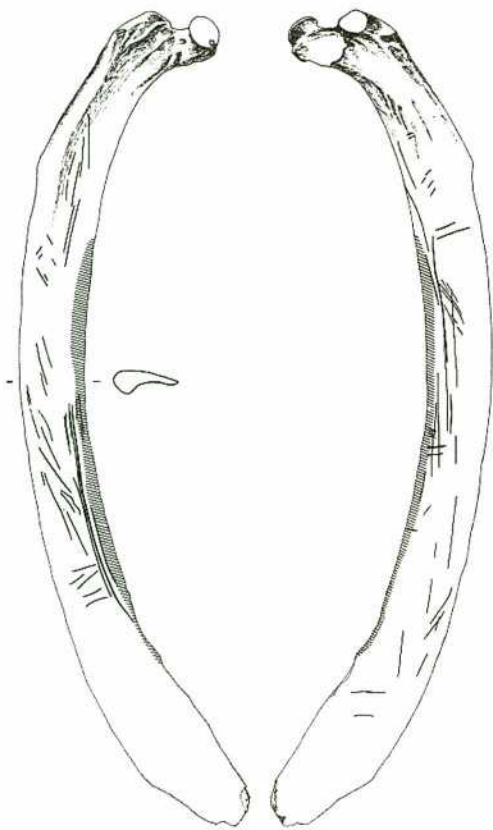


Abb. 7: Umzeichnung der Endinger Pferderippe. Die scharf geschliffene Kante ist schraffiert dargestellt.

liche Gebrauchsspuren wie am Original zu erhalten (s. Abb.). Nach dem Säubern von vier Damhirschhäuten und einer Rehhaut wies die Rippe schließlich Abnutzungsspuren auf, welche mit denen des Originals vergleichbar sind. Dabei handelt es sich natürlich nur um einen Näherungswert, da nicht bekannt ist, welche Art von Häuten mit dem Original bearbeitet wurden, noch wie intensiv sie geschabt wurden. Trotzdem kann man festhalten, dass es sich bei der Endinger Rippe um ein Gerät handelt, welches am Anfang seiner Karriere als Schaber stand, bevor es in den Boden gelangte. Pro Haut musste auch dieses Gerät im Schnitt viermal nachgeschliffen werden.

Erkenntnisse der Experimente mit Rippenschabern

Verschiedene Experimente mit Rippen verschiedener großer Huftiere ergeben, dass derartige Geräte sehr effektiv und dauerhaft eingesetzt werden können. Allerdings sind Größe und Stabilität des einzelnen Knochens entscheidend für die Lebensdauer des Werkzeugs. Spezies, Geschlecht, Alter und Lage innerhalb des Brustkorbs sind Faktoren, welche die Morphologie der Rippe beeinflussen und damit auch ihre Qualifikation als beidhändig gehaltener Gerbeschaber. Die cranialen und caudalen Rippen des Sternums sind im allgemeinen zu kurz, zu dünn oder von ungeeignetem Querschnitt für derartige Werkzeuge.

Beachtenswert ist besonders, dass geeignete Rippen direkt und ohne initiale Bearbeitung eingesetzt werden können, da ihre natürliche Kante ausreichend für das Schaben von Fellen ist. Im archäologischen Zusammenhang würden derartige „spontan“ oder „ad hoc“ Geräte minimale Bearbeitungs- oder Gebrauchsspuren aufweisen und daher für das ungeübte Auge kaum identifizierbar sein. Im Besonderen, wenn man es mit schlecht erhaltenem oder stark fragmentiertem Fundmaterial zu tun hat, welches folglich schwer zu klassifizieren ist und selten seinen Weg in die Literatur findet.

Bezüglich der Hamburger Schaber bleibt die Frage offen, warum zu Beginn Teile der Kompakta entfernt wurden, was das Gerät offensichtlich schwächt und auch nicht nötig ist, wie Experimente und der Endinger Fund belegen. Meine langfristige praktische Erfahrung mit Rippenschabern zeigt, dass sie nach langem Gebrauch und wiederholtem Schärfen eine ähnliche Morphologie erhalten wie von Rust beschrieben. Nämlich eine exponierte Spongiosa und zurückgesetzte Kompakta gegenüber der Arbeitskante.



Abb. 8: Reproduktionen von Rippenschabern. Zuoberst die Reproduktion des Endinger Artefakts. Darunter eine Bisonrippe (Nord Amerika, Plains), welche nach langfristigem Gebrauch und durch wiederholtes Nachschleifen eine konkave Arbeitskante aufweist. Darunter die drei zerbrochenen Reproduktionen der Geräte von Meiendorf.

Abstract

This paper is based on the authors yearlong interest in prehistoric tanning technologies. While researching European prehistoric worked bone assemblages for artifacts associated with the working of animal skins, the paper focuses especially on tools with a sharp and distinct working edge along the long axis of the bone. The authors research of ethno-historic data from North American, as well as extensive experimentation with historic Native American replicas show that such artifacts present an ideal type of tool for wet- scraping the hides of deer and other small to medium sized ungulates in order to

produce leather. In fact edge tools represent the predominant type of tool for such work in North America (outside the arctic) as pointed out in the research of Matt Richards (RICHARDS 2004, 2). Assumedly such artifacts were held horizontally with both hands in order to clean skins pinned to a wooden beam. The tools could be fashioned from complete bones of large ungulates such as ribs, metatarsi, ulna and radius or from bone shards set in a wooden handle.

Apart from the predominant application in North America, beaming tools made of bone or metal were in use elsewhere through the millennia, as among historic Eurasian subarctic tribes; the ancient Scy-

thes or the Romans for example. The two handed beamer has even survived until today in the form of the "shaving knife" still widely used in modern tanneries.

Therefore it is remarkable that from the late Paleolithic to the Neolithic such edge tools seem to pose a very rare find in the archaeological record of Central Europe.

This article tries to create awareness for this type of artifact by presenting a tool from the *homo erectus* site of Bilzingsleben and number of scrapers made from ribs in the context of their functional analysis based on experiments with reproductions and the authors long term practical experience with such edge tools.

Literatur

- CHOYKE, A., SCHIBLER, J. 2007: Prehistoric Bone-tools and the Archaeozoological Perspective: Research in Central Europe. Bones as Tools: Current Methods and Interpretations in Worked Bone Studies. BAR International Series 1622, 2007.
- CHRISTIDOU, R., LEGRAND, A. 2005: Hide working and bone tools: experimentation design and application. From Hooves to Horns, from Mollusc to Mamouth, Manufacture and use of bone artefacts from prehistoric times to the present: Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group. Tallin 2005.
- KLEK, M. 2007: Leder, Felle und Pelze – Eine praktische Anleitung zur uralten Kunst der Hirngerbung. BoD. Norderstedt 2007.
- LEGRAND, A. 2008: Neolithic Bone Needles and Vegetal Fibres Working: Experimentation and Use-Wear Analysis. In „Prehistoric Technology“ 40 Years later. Proceedings of the International Congress, BAR International Series 1783, 2008.
- MANIA, D. 1990: Auf den Spuren des Urmenschen. Berlin 1990.
- MAUCH, H. 2004: Studien zur Lederherstellung am Beispiel des nördlichen Alpenraums – Von den Anfängen bis zur Neuzeit. Dissertation, Fakultät der Kulturwissenschaften der Universität Tübingen. Tübingen 2004.
- RICHARDS, M. 1996: Brains, Bones and Hot Springs: Native American Deerskin Dressing at the Time of Contact. Bulletin of Primitive Technology, No. 12, 1996. Deerskins into Buckskins. Backcountry Publishing 2004.
- RUST, A. 1937: Das altsteinzeitliche Rentierjäger Lager Meiendorf. Archäologisches Institut des Deutschen Reichs. Neumünster 1937.
- RUST, A. 1942: Die Alt- und Mittelsteinzeitlichen Funde von Stellmoor. Neumünster 1942.
- STREET, M. 1996: The Late Glacial Faunal Assemblage from Eendingen, LKR. Vorpommern. Archäologisches Korrespondenzblatt 26 (1), 1996, 33-42.
- TERBERGER, Th. 1996: Die Riesenhirschfundstelle von Eendingen, LKR. Nordvorpommern – Spätglaziale Siedlungsspuren in Norddeutschland. Archäologisches Korrespondenzblatt 26 (1), 1996, 13-32.
- WAGNER, M. 1980: Das alte Nürnberg – Einblicke in vier Jahrhunderte Handwerksleben. Hürtgenwald 1980, 202, Abb. 57.
- WEEDMAN, Kathryn 2001: An ethnoarcheological study of stone tool variability among the Gamo Hideworkers of Southern Ethiopia. xxii Recontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. Editions APDCA Antibes. 2002.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: WAGNER, M. 1980, 202, Abb. 57. Abb. 2: MANIA, D. 1990, 154, Abb. 129. Abb. 3 und 4: RUST, A. 1937, Abb. 46 und 47. Abb. 7: TERBERGER, T. 1996, 21. Abb. 6: Zeichnung P. Honnert, Umzeichnung P. Schiller. Abb. 5, 6 und 8: Markus Klek.

Anschrift des Verfassers

Markus Klek
Wiesbachweg 50
D – 79822 T-Neustadt

www.palaeotechnik.de
markusklek@yahoo.com

Die steinzeitlichen Aerophone: Flöten oder Schalmeien?

Jean-Loup Ringot

Die Anfänge der Musik

Es ist sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, zu wissen wie die Anfänge der Musik ausgesehen haben.

Jeder Mensch wird mit wenigstens zwei Musikinstrumenten geboren: Das erste lassen wir kurz nach unserer Geburt laut ertönen: die Stimme. Das zweite besteht aus unseren Händen. Wer weiß, ob die Neandertaler vor 80 000 Jahren sich nicht am Klang deren Stimmen und am Händeklatschen erfreut haben?

Darüber hinaus ist es auch möglich, dass diese Neandertaler vor 80 000 Jahren Musikinstrumente oder wenigstens Klanginstrumente aus vergänglichen Materialien gehabt haben. Wir werden sie – falls sie überhaupt existiert haben – wahrscheinlich nie finden. Obwohl: Wer hätte je gewettet, dass 400 000 Jahre alte Holzspeere des Homo erectus je gefunden würden?

Seit der Ankunft des Homo sapiens in Europa finden wir von Spanien bis Deutschland Reste von Aerophonen aus Vogelknochen und sogar aus Mammutelfenbein (Abb. 1).

Die steinzeitlichen Aerophone

Ich werde hier nicht über die „Knochenflöte“ von Divje Babe schreiben; ich habe sie nur auf schlechten Fotos gesehen und werde kein Urteil fällen. Ich bin jedoch sehr skeptisch, was die Echtheit als Flöte angeht.

Die ältesten eindeutigen Musikinstrumente die wir kennen sind Aerophone aus Vogelknochen oder aus kunstvoll geschnitztem Mammut-Elfenbein.

Die ältesten werden in das Aurignacien (40 000 BP) datiert und diese Art Musikinstrumente haben den Menschen nie mehr verlassen. Wir finden Aerophone aus Knochen bis in die Gegenwart.

Was für Aerophone finden wir?

Unter dem Begriff „Aerophon“ versteht man ein Klanginstrument, bei dem eine Luftsäule in einem Rohr in Schwingung gebracht wird. Wer den Begriff „Aerophon“ im Internet sucht, findet bei Wikipedia folgendes:

- Ablenkungs-Aerophone
Dabei wird die vorbeiströmende Luft geteilt und so modifiziert, dass es zur Schallerzeugung kommt.
- Pfeifen (Luftblatinstrumente)
Bei Flöten wird ein Luftstrom über eine Kante geführt, die den Luftstrom teilt und so modifiziert, dass es zur Schallerzeugung kommt. Bei den Querflöten ist die Kante die eines Blaslochs (Labium genannt), bei Panflöten die Rohrvorderkante. Die Blockflöte verwendet Labialpfeifen mit feststehender Anblas-kante im Luftstrom.
- Unterbrechungs-Aerophone
Dabei wird die vorbeiströmende Luft regelmäßig unterbrochen, wodurch es zur Schallerzeugung kommt.
- Selbstklingende Unterbrechungs-Aerophone
Die vorbeiströmende Luft wird durch ein vom Luftstrom bewegtes Element regelmäßig unterbrochen, wodurch es zur Schallerzeugung kommt. Man unterscheidet:
 - Zungen-Aerophone
Bei Instrumenten mit Zungen, auch Rohrblätter oder Lamellen genannt, wird die vorbeiströmende Luft durch

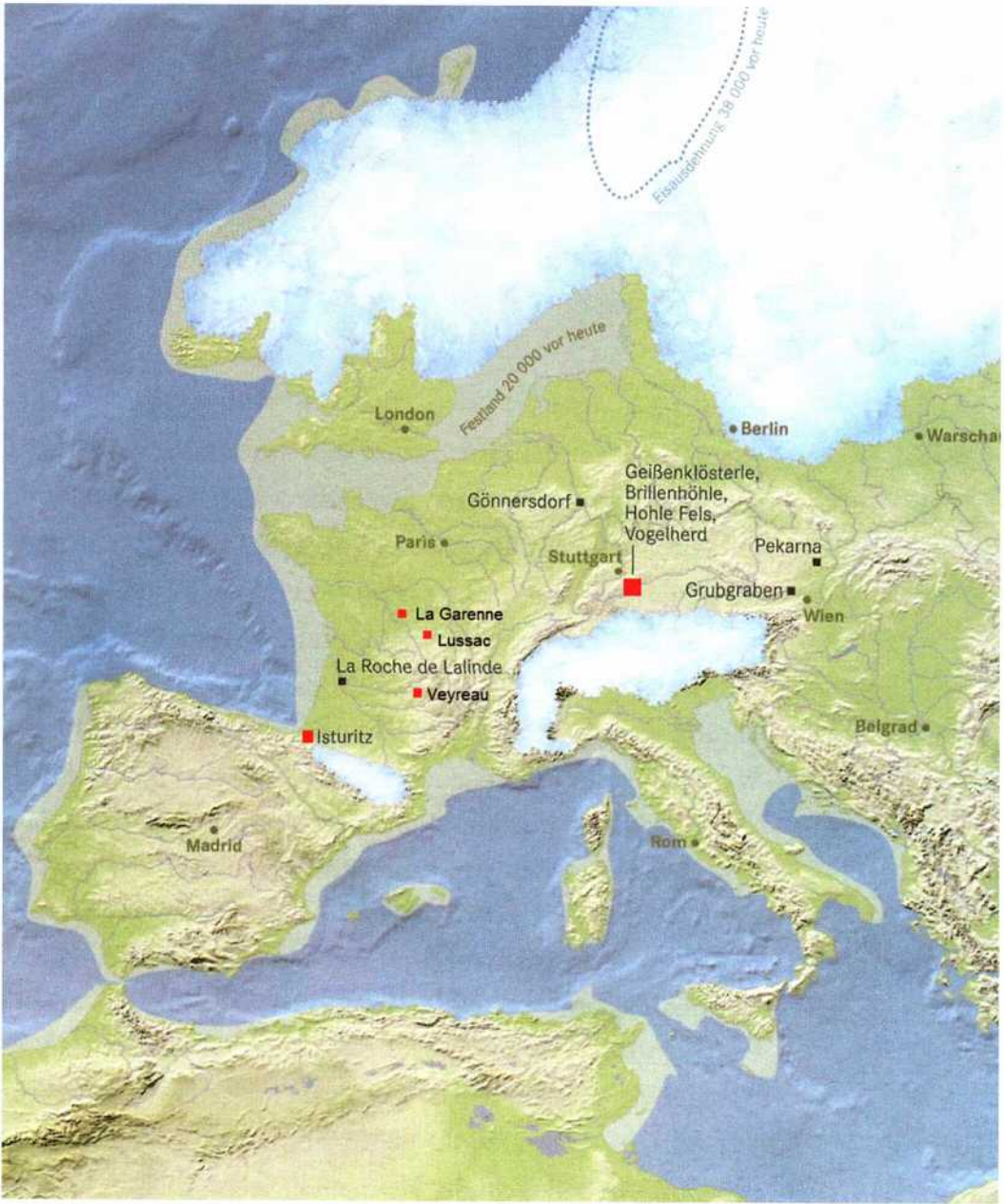


Abb. 1: Hinweise auf Musik und Musikinstrumente zwischen der jüngeren Altsteinzeit und dem Chalcolithikum (Die Fundorte von Aerophonen sind rot markiert).

Schwingungen dieser Zungen regelmäßig unterbrochen, wodurch es zur Schallerzeugung kommt. Diese Gruppe umfasst Aerophone mit a) durchschlagender Zunge (durchschlagendem

Rohrblatt), wie Akkordeon, b) aufschlagender Zunge (aufschlagendem Rohrblatt), wie Saxophon, c) Doppelrohrblättern (Gegenschlagzungen), wie Oboe.



Abb. 2: Flöte mit fünf Löchern aus Veyreau (Dep. Aveyron Frankreich), Chalcolithikum. Flötenende von Lussac les Chateaux (Dep. Vienne Frankreich), 19 000 BP.

– Lippenton-Aerophone (Trompeteninstrumente)

Der übliche, wenn auch teilweise irreführende Name für diese Gruppe von Aerophonen lautet Blechblasinstrumente. Bei ihnen wird eine Luftsäule durch die menschlichen Lippen zum Schwingen angeregt, wodurch es am Ende des beidseitig offenen Rohres zur Schallerzeugung kommt, wie bei dem Zink und den Trompeten.

oder Pech, der den Luftstrom an das Labium dirigiert, ist recht umständlich. Ob die aus Isturitz im französischen Baskenland (Gravetien), die aus La Garenne Saint Marcel (Dep. Indre) (Magdalenien) oder die aus Geißenklösterle (Aurignacien, 36 800 BP): alle « Flöten » sind gebrochen (Abb. 3).

Wie können Flöten ohne Labium gespielt werden?

Die steinzeitlichen Aerophone werden üblicherweise „Flöten“ genannt; sind es aber immer Flöten gewesen?

Das Problem ist, dass abgesehen von zwei Befunden (die sehr schöne, aus einem Geierknochen geschnitzte vollständig erhaltene Flöte aus dem späten Chalcolithikum aus Veyreau, und ein kleines Bruchstück einer Flöte aus Lussac Les Chateaux, datiert auf 19 000 BP, Abb. 2), alle Knochen- und Elfenbeinaerophone unvollständig erhalten sind und keine Anblasvorrichtung aufweisen.

Der Bau eines Labiums ist zwar einfach, die Anbringung des „Stöpsels“ aus Wachs

Die Frage ist, wie man diese Instrumente zum Klingen bringen kann.

Als Schrägflöte, oder wie die Andenflöte Quena mit oder ohne Einkerbung (Abb. 4). Es ist möglich, sie wie die Quena (auch Andenflöte genannt) oder als Schrägflöte anzublasen. Herr Friedrich Seeberger hat damit experimentiert und in seinem Buch „Steinzeit selbst erleben!“ gezeigt wie es gehen könnte (Abb. 5).

Der Bau einer solchen Flöte ist denkbar einfach, das Spielen aber etwas schwierig. Es kann auch sein, dass diese unvollständigen Flöten ein Labium besaßen, das verloren ging.



Abb. 3: Verschiedene Steinzeitliche Aerophone aus Westeuropa: a) Geißenklösterle 1 (Schwannenspeiche) b) Geißenklösterle 3 (Mammutelfenbein) c) La Garenne Saint Marcel (Vogelknochen) d) Isturitz (Geierelle).



Abb. 4: Flötenspieler aus Tunesien und Quenaspieler vor Machu-Pichu (Peru).

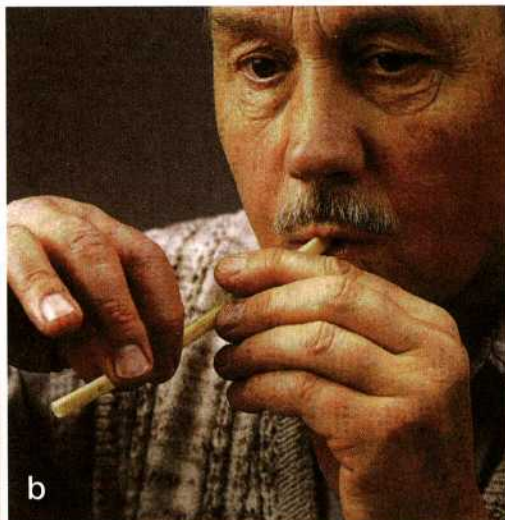
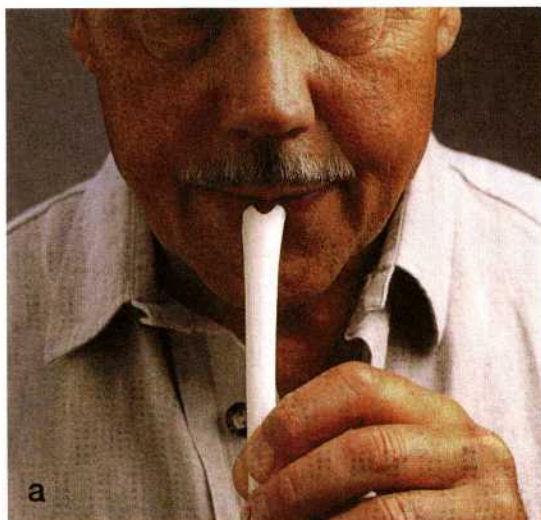


Abb. 5: Friedrich Seeberger beim Spielen von Knochenflöten a) Anblasen der Kerbflöte b) Anblasen der Schrägflöte.

Geht es anders?

Betrachten wir „Geißenklösterle 1“. Herr N. Conard schreibt: „Die Flöte 1 hat eine erhaltene Länge von 126,5 mm. Die mögliche Länge, die man aufgrund der Länge der Schwanen-Speiche rekonstruieren kann, beträgt etwa 150 mm. Die Öffnung des erhaltenen Endes entspricht dem Körpernahen (proximalen) Schaftbereich der Speiche und ist 10,3 x 9,1 mm groß. Das Anblasende ist aber ziemlich sicher anatomisch gesehen, das körperferne (distale) bzw. das nicht erhaltene Ende gewesen, denn der Abstand des kleinsten Lochs zum erhaltenen Ende ist zu kurz, um eine Tonbildung zu gestatten.

Eigenartigerweise wurde für die beiden Knochenflöten im Geißenklösterle der dünnere Flügelknochen, die Speiche, als Rohmaterial verwendet. Die Tonlage ist dadurch relativ hoch und die Flöten sind schwerer anzupspielen als solche mit größerem Durchmesser.

Die Flöte „Geißenklösterle 3“ aus Mammutelfenbein hat ungefähr die gleich Größe wie „Geißenklösterle 1“, obwohl es einfacher gewesen wäre, sie größer zu gestalten.

In der Tat, als Kerb- oder Schrägflöte ist eine Rekonstruktion der Flöten sehr schwer zu spielen und es ist unwahrscheinlich, dass ein geschnittes Labium angebracht wurde; der Knochen ist dafür zu dünn (Abb. 6).

Möglicherweise sind diese Instrumente aber gar keine Flöten, sondern Schalmeien, d. h. Rohrblatt-Instrumente.

Jeder Knochen mit Löchern wird undifferenziert „Flöte“ genannt, ohne die Möglichkeit zu erwähnen, dass es sich um Schalmeien handeln kann.

Es gibt mehrere Möglichkeiten eine Rohrblatteinrichtung an einen Knochen-Aerophon anzubringen: Es ist ganz einfach ein Rohrblatt aus einem Federkiel herzustellen; er wird an seiner Längsseite eingeschnitten und mit Wachs an dem Knochen angebracht (Abb. 7).

Die Funde von Hohle Fels

Die Ausgrabungen in der Höhle „Hohle Fels“ in Süddeutschland durch Herrn Nicholas Conard haben mehrere erstaunliche Funde aus den Schichten des Aurignaciens ans Licht gebracht.

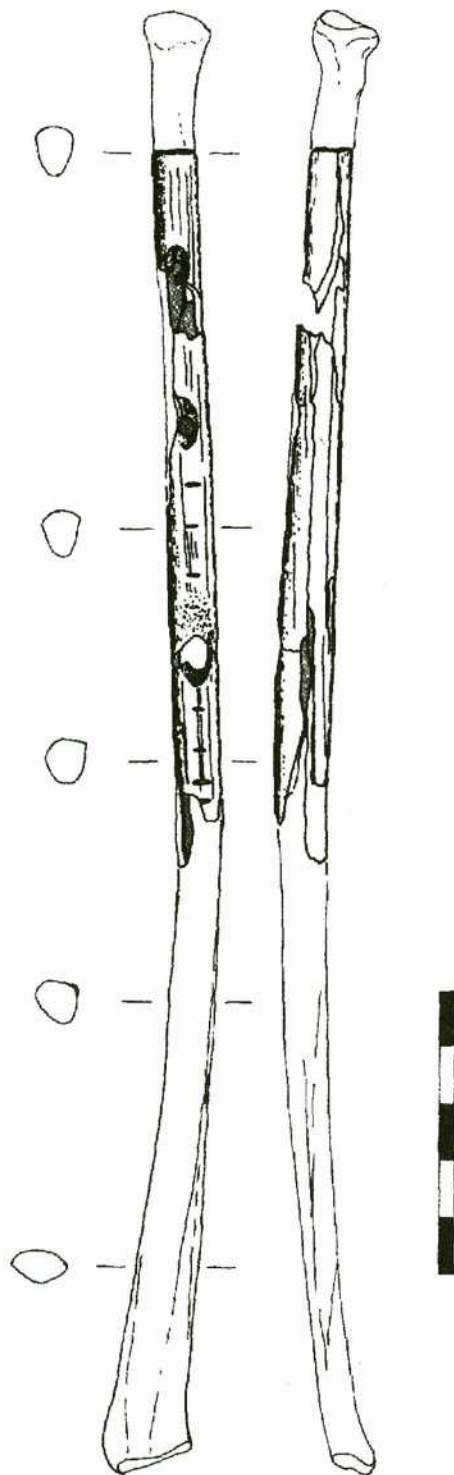


Abb. 6: Aerophon „Geißenklösterle 1“ (Schwawenspeiche).

Viel Aufmerksamkeit hat die Entdeckung der „Venus von Hohle Fels“ bekommen, die älteste Frauendarstellung der Menschheit.

Das Aerophon

Neben der eigenartigen Venus aus Elfenbein hat man 2008 eine Flügelspeiche eines Geiers gefunden (Abb. 8 u. 9), die vier erhaltene Löcher hat und ein fünftes Loch, das angebrochen ist. Am anderen Ende ist eine schräge Abflachung des Knochens, die ebenfalls abgebrochen ist.

Diese Abflachung ist sehr interessant; es handelt sich nicht um einen Bruch mitten in einem Loch; diese Abflachung ist viel länger und flacher als die vorhandenen Löcher.

Diese scharfe Kante kann benutzt werden, um das Instrument wie eine Andenflöte anzublasen. Der Klang ist aber kaum wahrnehmbar, schwach und unstabil. Die Tatsache, dass die Grifflöcher recht weit auseinander liegen (von unten: 3 cm, 5 cm, 3,8 cm, 4,7 cm) macht das Spielen schwierig und unpraktisch und verursacht Bewegungen beim Halten der „Flöte“, die eine Unterbrechung des Tones zur Folge haben. Die Ähnlichkeit mit der Abflachung einer Klarinette, wo das Rohrblatt angebracht wird, ist eindeutig. Ganz einfach ist es, ein Stück elastisches Material dort anzubringen, das den Klang hervorbringen wird.

Wenn die Menschen des späten Paläolithikums keinen Bambus zur Verfügung hatten, um Rohrblätter zu bauen, verfügten sie aber über Birkenrinde, die ebenso gut funktioniert.

Das Experiment

Aus Geierspeichen, die ähnlich groß sind wie das Original aus dem „Hohle Fels“, habe ich mehreren Reproduktionen des Instruments als Klarinette gebaut.



Abb. 7: Aerophon aus Schwanenknochen, Ziegenhorn und Federkiel sowie ein angeschnittener Federkiel als Rohrblatt.



Abb. 8: Das Aerophon in situ.

Die einzige Unsicherheit besteht darin, dass der Abstand zwischen dem fünften Loch und dem Ende der Schalmee unbekannt ist. Dieser Abstand kann aufgrund der Knochenlänge nicht viel größer gewesen sein, als ich ihn bei der Replik gebaut habe.

Das Stück Birkenrinde wird so geschnitten, dass es die Abflachung bedeckt, und mit einer Wicklung oberhalb der Schräge angebracht.

Es ist so auch möglich, das Instrument zu stimmen: wird die Wicklung kurz gehalten oder/und ein dünnes Stück Rinde angebracht, klingt das Instrument tief, wird die Wicklung länger angebracht (sodass

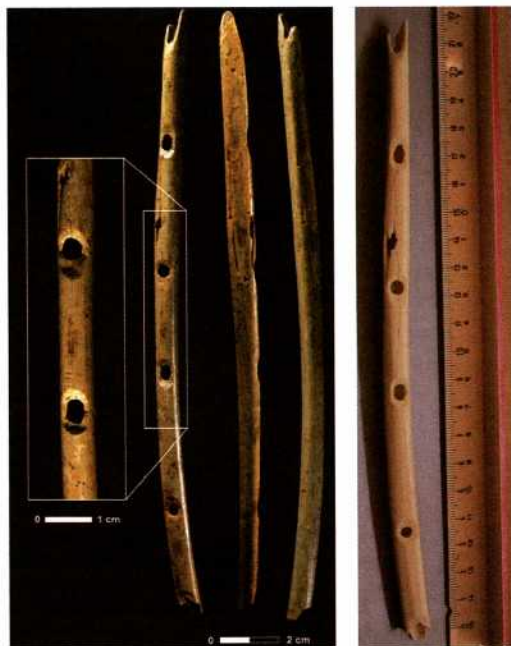


Abb. 9: Die „Flöte“ von Hohle Fels (rechts, Abguss des Originals).

das Rohrblatt kürzer ist) oder ein dickeres (und steiferes) Stück Rinde gewählt, klingt es hoch. Falls der Ton etwas zu hoch ist, kann man das Rohrblatt mit einem kleinen Krümel Wachs oder Pech etwas schwerer machen. So erhöht man die Trägheit des Blattes und der Ton klingt tiefer (Abb. 10).



Abb. 10: Das Aerophon von „Hohle Fels“ als Schalmei nachgebaut, mit Detail des Birkenrinden-Rohrblattes und Reproduktion mit einer Membrane auf dem ersten Loch (Mirliton).

Wir sehen, dass dieses Instrument, als Schalmei konzipiert, mehr Flexibilität zeigt, als wenn wir es als Flöte nachbauen. Der Klang ist kräftig, recht musikalisch, und erinnert an den Klang von Schalmeien auf dem Balkan.

Bleibt die Frage nach dem Abstand der Löcher, der das Spielen schwierig macht. Es ist auch möglich, das erste Loch mit einer Membrane aus Pflanzen oder tierischem Material zu bedecken, wie wir es kennen von zahlreichen traditionellen Musikinstrumenten der Welt (Mexiko, Afrika, China...) und so einen Mirliton zu bekommen. Diese Vorrichtung ändert die Klangfarbe und Klangintensität. Wir verlieren dabei ein Spielloch, das Spiel ist aber viel einfacher.

Und Geißenklösterle?

Das gleiche kann auch für andere Aerophone wie z. B. für „Geißenklösterle 1 und 3“ gemacht werden.

Wir wissen nicht wie viele Löcher insgesamt angebracht wurden. Wir haben eine Reproduktion mit 3 Grifföffnungen und eine – ähnlich wie „Geißenklösterle 3“ – mit 4 Löchern gebaut. Beide klingen harmonisch (Abb. 11).

Diese Interpretation der Aerophone als Klarinette und nicht als Flöte bringt mehrere Vorteile mit sich: Sie sind leichter zu bauen als Flöten mit geschnitztem Labium, und man kann sie stimmen.

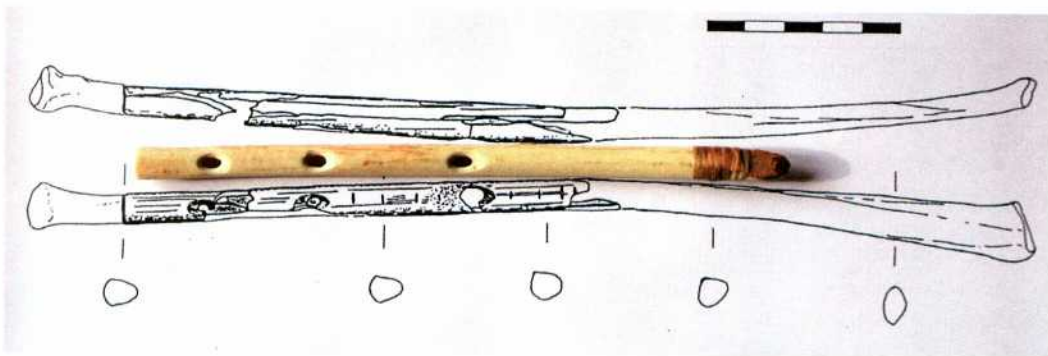


Abb. 11: Das Aerophon „Geißenklösterle 1“ als Klarinette mit einem Rohrblatt aus Birkenrinde.



Abb. 12: Die Entdeckung des Aerophones von Hohle Fels in einer deutschen Zeitung ... oder wie Kunst und Kultur dem technischen Fortschritt im Weg stehen können!

Schlusswort

Es ist zu hoffen, dass wir in Zukunft mehr solche gut erhaltenen Instrumente finden, um die Spielweise des Aerophons aus der Steinzeit zu erforschen. Wir sollten aber aufhören jeden Knochen mit Löchern „Flöte“ zu nennen. Ich habe gezeigt, dass es sich ohne weiteres um Rohrblattinstrumente handeln könnte. Ein französisches Sprichwort sagt: „Man sollte eine Katze „Katze“ nennen!“ Und wenn man nicht sicher ist, ob die Katze eine Katze ist oder eher ein Hund oder sonst was, sollte man diese „Vielleicht-Katze“, „Tier“ nennen; hier Aerophon! (und in dem Fall der Grotte „Hohle Fels“ eher eine Klarinette).

Zusammenfassung

Zwischen den Pyrenäen und Osteuropa wurden zahlreiche Vogelknochen, aber auch Röhren aus Elfenbein mit Löchern, bei Ausgrabungen aus dem Jungpaläolithikum gefunden. Diese Artefakte werden üblicherweise „Flöte“ genannt. Nur sind sie ausnahmslos unvollständig, es fehlt das, was eine Flöte ausmacht: ein Labium, d. h. eine scharfe Kante, die die Luftschwingun-

gen verursacht. Es ist zwar möglich, aus labiumlosen Röhren Töne zu erzeugen, wenn man diese Röhren als „Schrägflöte“ oder „Andenflöte“ (auch „Quena“) anbläst, die Spielweise ist aber etwas schwierig. Die Frage bleibt, wie diese Aerophone sonst bespielt wurden.

Der neue Fund (Hohle Fels, Südwest-Deutschland 2008) eines fast vollständigen Aerophons kann helfen, eine Antwort auf diese Frage zu finden. Dieses Aerophon zeigt vier vollständige Löcher und ein angebrochenes. An einem Ende sehen wir eine langgestreckte Schräge, die stark an das Mundstück einer Klarinette erinnert. Die Menschen des Aurignacien verfügten in Europa nicht über Bambus, womit heute Rohrblätter von Klarinetten gemacht werden; es ist aber möglich, gut funktionierende Rohrblätter aus einem Stück Birkenrinde zu bauen.

Wir haben dieses Aerophon aus einer Geierelle in exakt gleicher Größe nachgebaut. Der Klang ist kräftig, harmonisch und das als Klarinette gebaute Aerophon lässt sich viel einfacher anblasen, als wenn es als Schräg- oder Andenflöte gespielt wird. Diese Klarinette lässt sich sogar einfach stimmen, indem die Rohrblattlänge oder -dicke geändert wird.

Abstract

Prehistorically aerophone; flute or pipe?

Man found some bird bones or even tube of ivory with holes between the Pyrenean Mountains and East Europe. These tubes are often called "flute". Almost none of them is complete. The part which is specific of a flute is missing; a labium, which is a sharp edge which produces the vibration in the tube.

It is possible to blow these tubes as a side-blown-flute or as a quena, but playing music that way is not very easy.

The new aerophone found (Hohle Fels southwest Germany 2008) is almost complete and can help to find an answer to this question. This aerophone has four complete and one broken hole and a long chamfer at one end. This chamfer looks like the end of a clarinet.

In the late Paleolithic, there were no bamboo to make the reed, but it is possible to make a very good reed with a piece of birch bark.

We made a reconstruction of this aerophone with the same type of bone (vulture radius). The sound of this reconstruction is loud and harmonic and the reconstruction is easy to play. It is possible to tune this pipe by changing the size or thickness of the birch bark reed.

Literatur

BUISSON, D. 1990: Les flûtes paléolithiques d'Is-turitz (Pyrénées Atlantiques) Bull. Soc. Pré-historique Françaises 87, 1990, 420-433.

CLODORE TISSOT, T. 2005: Instruments de musique et objets sonores de la préhistoire : une «musique culturelle». Cahiers des thèmes transversaux ArScan- 2003/2004. Thème 6 : Rites, cultes et religions sous la direction de J. Lecler et Y. Morizot. UMR 7041/ CNRS. p 44-47.

CLODORE TISSOT, T. 2007: La musique aux âges du Bronze et du Fer en Europe, résumé de thèse. Bulletin de la Société Préhistorique Française. T. 104, n°3. p. 589-593.

CLODORE TISSOT, T. 2007: Instruments de musique de la Préhistoire en France. Bulletin de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Bossay-sur-Claise. Décembre 2007. N° 9. p. 12-19.

CLODORE TISSOT, T. 2009: Reconstituer la flûte de Veyreau, récit d'une expérimentation. Actes du colloque européen 2009. Musée des Baux de Provence 2009, 70-74.

CLODORE TISSOT, T. et al. 2002: Préhistoire de la musique, Instruments de musique des Âges du Bronze et du Fer en France. Catalogue d'exposition. Mars 2002-Novembre 2002, Musée de Préhistoire d'Ile de France, Nemours 2002. 140 p.

CLODORE TISSOT, T. et al. 2009: Instruments sonores en matières dures d'origine animale, du Néolithique et des âges des Métaux en Europe. Cahier de nomenclature de l'industrie osseuse Préhistorique n°XIII. Ed. La Société Préhistorique Française. Paris 2009, plus CD. 86 p.

CONARD, N. J. 2009: Die Anfänge der Musik. Eine Knochenflöte aus dem unteren Aurignacien. „Eiszeit Kunst und Kultur“. Archäologisches Landesmuseum Stuttgart 2009.

CONARD, N. J., MALINA, M., MÜNZEL, S. C., SEEBERGER, F. 2004: Eine Mammutfelfenbeinflöte aus dem Aurignacien des Geißenklösterle. Neue Belege für eine musikalische Tradition im frühen Jungpaläolithikum auf der Schwäbischen Alb. Archäologische Korrespondenzblatt 34, 2004, 447-461.

FAGES, G., MOURER-CHAUVIRE, C. 1983: La flûte en os d'oiseau de la grotte sépulcrale de Veyreau (Aveyron) et inventaire des flûtes préhistoriques d'Europe. In: F. Poplin, La faune et l'homme préhistorique Mem. De la S.P.F. 1983, 85-103.

HAHN, J. 1994: Eine 36 000 Jahre alte Knochenflöte aus dem Geissenklösterle. In: A. Scheer, Höhlenarchäologie im Urdonautal bei Blaubeuren. Museumsheft 1, Urgeschichtliches Museum Blaubeuren 1994, 87-89.

HAHN, J., HEIN, W. 1995: Eiszeitorchester – Experimentelle Nachbildung von Knochenflöten aus der jüngeren Altsteinzeit. In: A. Scheer, Eiszeitwerkstatt – Experimentelle Archäologie, Museumsheft 2. Urgeschichtliches Museum Blaubeuren 1995, 16-23.

HEIN, W., HAHN, J. 1997: Experimentelle Nachbildung von Knochenflöten aus dem Aurignacien der Geissenklösterle-Höhle. Experi-

mentelle Archäologie in Deutschland, Bilanz 1997. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 19, 1998.

MÜNZEL, S. C., CONARD, N. 2009: Flötenklang aus fernen Zeiten, die frühesten Musikinstrumente. „Eiszeit. Kunst und Kultur“. Archäologisches Landesmuseum Stuttgart 2009.

SCHUSTER, S. 1992: Die prähistorischen Musikinstrumente Spaniens. Dissertation Universität Freiburg 1992, 58-62.

SEEGER, F.: Steinzeit selbst erleben. Theiss Verlag.

Abbildungsnachweis:

Abb. 1: Mod. nach „Eiszeit, Kunst und Kultur“ S. 317. Archäologisches Landesmuseum Stuttgart. Abb. 2: a. G. Grégoire, S.R.A Languedoc-Roussillon, b. M. Dauvois, Musée de l'homme Paris. Abb. 3: a. H. Jensen, Eberhard Karls Universität Tübingen, b. J. Liptak, Eberhard Karls Universität Tübingen, c. Musée archéologique d'Argentomagus, d. L. Hamon Musée d'archéologie nationale de Saint Germain en Laye.

Abb. 4: a. «Centre des Musiques arabes et méditerranéennes» Sidi Bou Saïd, b. Wikipedia D.P. Abb. 5: Friedrich Seeberger, Theiss Verlag. Abb. 6: a. „Eiszeit, Kunst und Kultur“ S. 318 Archäologisches Landesmuseum Stuttgart, b. J. Liptak, Universität Eberhard Karls, Tübingen. Abb. 7: Foto J.-L. Ringot. Abb. 8: Foto Maria Malina, Universität Tübingen. Abb. 9: „Eiszeit, Kunst und Kultur“ S. 325. Archäologisches Landesmuseum Stuttgart. Abb. 10: Foto J.-L. Ringot. Abb. 11: „Eiszeit, Kunst und Kultur“ S. 318 Archäologisches Landesmuseum Stuttgart und Foto J.-L. Ringot. Abb. 12: Beck, Frankfurter Rundschau

Anschrift des Verfassers

Dr. Jean-Loup Ringot
Alte Schulstr. 15
D – 27729 Hambergen

The production of birch pitch with hunter-gatherer technology: a possibility

Roel Meijer, Diederik Pomstra

1. Introduction

In this article, the authors would like to report on a series of experiments aimed at the production of birch pitch. The object was to devise methods to obtain pitch in the simplest possible way, so without pottery or other containers. In the end we came up with two techniques using only stone, sand, birch bark and fire.

For years, archeologists in Europe have found evidence of the use of birch pitch by hunter-gatherers, but it is still unknown how these people managed to make this important adhesive (for example AVELING, HERON 1999. SUŁGOSTOWSKA 1997). To make birch pitch it is necessary to heat the bark while excluding oxygen, a process called 'dry distillation'. In the Neolithic and later periods, this is no problem since ceramics are the perfect fireproof containers for the job. European hunter-gatherers however didn't have this kind of ware. Still, even the Neanderthal of about 80000 years ago probably knew how to do this in view of the finds at Königsau.

Both Diederik and Roel had been pondering the question of birch pitch production independently for a while and had experimented a bit without the desired results. So, when this matter was discussed once again on a meeting of the Association for Archeological Experiments and Education (V.A.E.E.) we decided to try and tackle this interesting problem together.

2. Principles of making birch pitch

To make birch pitch the bark must be heated while oxygen is excluded as much as possible. At 340 degrees Celsius the transformation of bark into pitch or oil begins. There is a maximum to the admissible heat however. If the bark is overheated, the pitch will become hard and brittle. There seems to be some disagreement on this maximum temperature. Both 370, 400 and 420 degrees are mentioned. Our experiments seem to indicate 400 or 420 degrees as a maximum, but establishing this boundary temperature was not our main objective.

While heating the bark, oxygen must be excluded or the bark will burn away. In our experiments we mostly used ash and sand for this purpose.

The main reason for our failures during the series of experiments was either a too low, or too high temperature. As to the material to be used, we never experienced much difference between the use of fresh bark or of dead bark from fallen trees. It is to be expected that fresh bark contains more water, but this doesn't seem to influence the success rate of the methods we developed.

3. Making birch pitch with containers

When fireproof containers can be used, making pitch is a fairly simple matter. A foolproof technique is the two-pots method (Fig. 1). A pot with a few small holes in the bottom is filled with bits of bark and subsequently closed to keep the air out. Small gaps can be filled with for example fresh horse dung or clay. Another pot is dug into the ground and the pot with the bark placed on top. Again any gaps are filled to exclude oxygen. Next a fire is lit around and on top of the pot that contains the birch bark. The



Fig. 1: *The two-pots method.*



Fig. 2: *The one-pot method.*

heat of the fire will turn the bark into birch tar which will drip through the holes in the bottom, safely into the cooler pot below. The result is birch oil, which has many uses, but to obtain pitch it has to be carefully boiled to thicken. In the upper pot a black, brittle stuff remains that consists of overheated bark and oil.

With the one-pot method birch pitch is made (Fig. 2). Again a pot is filled with bits of bark and closed with a lid. In the lid a small hole is drilled. Again all other gaps are sealed. The next step is to heap up glowing coals around the pot. Experience should now tell whether the temperature is right and the process finished. The gasses escaping through the hole in the lid give some indication of this. At first, the gasses

are white, this is water evaporating from the bark. Next, the gasses become yellowish and the typical smell of birch tar becomes evident. If the temperature is right it will take another fifteen minutes or so before the process is completed. As all water has evaporated, the result can be used as an adhesive immediately.

4. Earlier experiments

We are not the first to do experiments on this subject. Grzegorz Osipowicz made an oven from loam and stones and filled this with birch bark. After lighting a fire on and around the oven he was rewarded with a substantial amount of usable pitch. Kuno Moser made a small amount of birch pitch by heating thick birch branches under a bed of glowing coals. The pitch could be scraped from the wood of the branches. Other experiments, conducted by the 'Arbeitsgruppe Teerschwele' (working group on tar making) from Museum village of Düppel, consisted of heating loam-clad rolls of bark in fire, heating rolls of birch bark in a hole in the ground with heated stones and distilling bark under a fireplace. These methods did not give the desired result. From 2005 onward, Mr. Thomas Pietsch of the Arbeitsgruppe has been working on another technique based on the two-pots method. Instead of the upper pot he uses a loam wrapping. Another experiment of the Arbeitsgruppe was to make a trough using three flat stones. The trough was filled with strips of bark and covered by a fourth stone. Next, the bark was lit and one opening closed so the bark could be converted to pitch.

During our experiments we were only aware of the method devised by Mr. Osipowicz. Admittedly this is not a scientific way to start a series of experiments, but on the other hand it allowed us to work completely unprejudiced.

5. Our experiments

Day 1: Saturday the 24th of January 2009:

This day was not very successful. The smell of birch tar was abundant, but that was about all. However, the results of the various methods we tried indicated that we were close to some success at least.

Day 2: Friday 10th of April 2009:

This time we were rewarded with a good result. We managed to make a substantial amount of birch pitch with both of the methods each of us favored. We ran multiple tests making but small changes in the methods used. The key thing during these tests was to reach and maintain the right temperature.

Roel favored a method using a flat quartzite stone, about 15x18 cm and 4 cm thick that was dug into the sandy soil (Fig. 3). On this stone a layer of birch bark slabs was placed that was covered with about three cm's compressed sand to keep the air out. On top of the bark layer the feeler of a pyrometer was placed to keep track of the temperature. Next a fire was lit on top and maintained for about an hour. The temperature rose to 380 degrees Celsius (716F), but as the feeler lay on top of the bark, the fire was allowed to burn a quarter of an hour longer. Then, hoping we were doing the right thing, the fire was removed and the fireplace left to cool down. When we dug up the stone we found that a good amount of pitch was sticking to the stone. Also between the layers of bark some pitch was found. Plenty to haft a few arrowheads, scrapers or other tools. Part of the bark was not yet transformed into pitch, so we should probably have let the fire burn longer. It also seemed wise to use a pile of crisscrossing bark strips instead of slabs next time. This would allow the gasses more space to precipitate on the relatively cooler stone.

Diederik's objective was to find a way to make pitch using only a simple campfire. The experiments were therefore based on



Fig. 3: A flat quartzite stone was dug into the sandy soil.



Fig. 4: After heating between 10 and 25 minutes, this method yielded small amounts of pitch.



Fig. 5: The results were very good.

how a hunter-gatherer would cook food like roots and bulbs. At first, rolls of birch bark were put in a shallow trough in the hot sand next to the fire. These rolls were covered with ashes to keep oxygen out and with coals to provide the necessary heat. The size of the rolls was 10-12 cm long and

5-7,5 cm thick. A willow withy was used to tie the roll. After heating between 10 and 25 minutes, this method yielded small amounts of pitch, trapped between the layers of the roll (Fig. 4).

The next step was to place the roll vertically in the sand with a small container underneath to catch the hoped-for pitch. The result was the same unfortunately. Because of the heat, the bark rolls tightly together so the pitch could not drip down. So it seemed a good idea to roll small green sticks into the roll to give the pitch more room to flow into the container. This was tested for the first time on day 3.

Day 3: Saturday 16th of May 2009:

The results were very good, the sticks did their job (Fig. 5). The container was still empty, but hot drops of pitch dripped from the roll when it was removed from the sand. Roel still has the scars to prove it. Despite this success it was obvious that, as no pyrometer was used, it takes a lot of experience to know when the time is right to remove the bark from the sand. Other attempts on this day were also successful, but the pitch was always retrieved from the core of the roll, just below the part that was transformed. Opening the roll gave ready access to the pitch, but the goal remained to get the pitch to drip into the container. Roel repeated the experiments from day 2. This time it was apparent to what degree the wind influenced the fire. On this day there was a brisk wind blowing that took so much heat from the fire that even the feeler of the pyrometer, dug into the soil and under a thick layer of glowing coals, registered a dropping temperature. After putting up a windscreen from wood the problem was solved and the temperature began to rise once more. So fast this time that it quickly rose to 400 degrees (752F) and made us fear that the experiment would be a failure. However, when the fire was removed, only the top few layers of bark had been overheated and charred. Under this layer there

was quite some pitch to be found. Strangely however, the pitch had not dripped down to the stone, it was retrieved from the bark strips this time. Still, we were satisfied as both methods had proven to be effective again. Also it had become clear that, if our forebears did use Roel's method, they would probably choose a windstill day, find a sheltered spot, or, as we did, build a windbreak. From the Mesolithic firepits are known that were possibly used to make birch pitch. In a firepit the fire is not only somewhat shielded from the wind, but the pit also keeps the coals together and conserves the heat so less firewood is needed.

Day 4: Saturday 15th of May 2010:

About this day nothing more needs to be said but that man in his arrogance cannot change substantial elements of an experiment and hope to get away with it. Making pitch in and on wet river clay is something completely different from doing the same on dry sand.

Day 5: Friday 11th of June 2010:

It's been a year since the first successful attempts and we want to wind up the experiments. Again Roel's flat stone is put into the sand. The bark is cut is even smaller pieces and covered with a large slab of bark. It had become clear earlier that even when a slab like this is heated it will still keep enough of its structure and shape to protect the pitch below from sand. Again the wind blew hard enough to make us build a windbreak. The temperature rose quickly and after one hour and ten minutes the stone was lifted from the sand to reveal a lot of good-quality pitch (Fig. 6). More even than was made in all other attempts put together. Even so, part of the pitch was burnt so temperature and timing again had not been perfect.

Diederik's method also yielded a good amount of pitch. The only change that was made this time was to dig the rolls less deeply into the sand, just a few centime-

ters. This allowed more of the roll to transform. The pitch kept taking shape in the centre of the rolls and the container below remained empty. However, as has been stated before, this doesn't matter much as the pitch can be taken out easily when the roll is opened (Fig. 7).

After a small and unscientific dance of joy we realized that our experiments were completed. We had repeatedly been successful in making pitch using simple but effective methods that stone age hunter-gatherers could well have used.

6. Rejected methods and nice tries

Perhaps the reader may benefit from a short overview of the methods we have tested and rejected. This may prevent fruitless experimentation or could give someone a good idea.

Roel had attempted the method devised by Mr. Osipowicz before. Like Mr. Osipowicz, he had built an oven of stones, loam and grasses that was filled with birch bark. Then the oven was closed with a flat stone, gaps sealed with loam and everything heated with a large fire. The experiment was a success, but Roel still had a feeling that this was too complex a method.

Another successful test was heating a freshly-cut young birch under the coals from a fire. After some time, the bark came loose and under the bark some pitch had formed. Another attempt at this method was not successful however.

Diederik had tried to use a large wooden bowl to make pitch. The bowl was filled with small pieces of birch bark and hot rocks were dropped onto the bark. Then the bowl was closed with a plank and the gaps sealed with horse manure. The next step was to turn the bowl over so the hot rocks lay on the plank, the bark on top of them and the bowl covering all. A tarry substance coming through the small hole drilled in the bowl clearly showed that



Fig. 6: A lot of good-quality pitch.



Fig. 7: The pitch can be taken out easily when the roll is opened.

plenty of tar was formed, but it all burnt on the hot rocks.

A variety on the method with bark rolls explained above gave better results. A green, barked willow branch was stuck in the vertically placed rolls. The pitch precipitated on the wet, and consequently cold, surface of the willow. By pulling the branch from the roll, the attached pitch could be smeared on the surface that had to be glued. Unfortunately, the amount of pitch produced in this way was too small for real use.

A last, unsuccessful experiment was done by digging a narrow, 20 cm deep hole in the ground. This was filled with birch bark with a container at the bottom. Then the bark was lighted. The idea was that the burning fire would draw all oxygen from the hole so dry distillation could take place using the heat of the same fire. This didn't work out at all. The bark burnt away until the fire died down because of lack of oxygen, leaving no trace of any pitch.

7. Concluding observations

Both methods mentioned in paragraph 5 are simple, require no rare materials and have proven themselves to be repeatedly effective on various occasions. They also yield an amount of pitch that, to our mind, is proportionate to the effort involved. Roel's method produces a lot of pitch, but requires the maintenance of a large fire for a long time which makes the production of birch pitch a special activity. Diederik's method yields small amounts of pitch, just enough to haft one or two tools, but is very simple and can be used with every campfire. Of course we do not mean to say that these were the methods our hunter-gatherer ancestors used to make the pitch archeologists find in our time, but they are plausible possibilities.

We're not finished yet: both methods can be improved upon but mainly we need more experience with these techniques to get better results. In the nearby future we plan to experiment with making pitch in firepits with pinewood and birch bark as was done in the Mesolithic in our country. We are grateful to Annelou van Gijn, Erik Mulder, Roeland Paardekooper, Diederik Todtenhaupt and Annemieke Verbaas for providing us with information and literature on this subject. Also we would like to thank Hans de Haas for his hospitality on the disastrous fourth day of our experiments and Anneke Meijer-Treep and Dorothee Olthof for their comments.

Zusammenfassung

Die Autoren haben mit der Produktion von Birkenpech ohne Gefäße experimentiert. Zwei Methoden waren erfolgreich. Bei der erste Methode legten sie einen Stein in den Sand. Darauf legten sie Birkenrindenstückchen, die sie mit einem großen Stück Rinde abdeckten. Auf die Rinde kam eine Schicht Sand und darauf wurde ein Feuer

entzündet. Diese Methode gibt eine größere Menge Pech als die zweite Methode, die aber schneller und einfacher ist: kleine Röllchen Birkenrinde wurden vertikal in den Sand gegraben und mit heißen Kohlen und Asche überdeckt. Das Pech wird geformt in der Mitte der Rolle und kann einfach herausgenommen werden.

Literatur

- AVELING, E. M., HERON, C. 1999: Chewing tar in the early Holocene: an archaeological and ethnographic evaluation. *Antiquity* 73, 1999, 579-584.
- OUDEMANS T. F. M. 2008: 'Mesolithische teerwinning uit dennenhout (Pinus) in Hattermerbroek [Concept], november 2008.
- SUŁGOSTOWSKA, Z. 1997: Examples of the application of wood tar during the Mesolithic on Polish Territory. In: W. Breziński & W. Piotrowski (eds.), *Proceedings of the First International Symposium on Wood Tar and Pitch*, State Archaeological Museum. Warsaw 1997, 19-23.
- TODTENHAUPT D., ELSWEILER, F. BAUMER, U. 2007: Das Pech des Neanderthalers – eine Möglichkeit der Herstellung. *Experimentelle Archäologie in Europa*, Bilanz 2007, Heft 6. Oldenburg 2007, 155-161.
- WEINER, J. 2005: Another word on pitch, some comments on a 'sticky issue from old Europe, *Bulletin of Primitive Technology*, spring 2005, nr. 29.

Anschriften der Verfasser

Roel Meijer
Ommelanderswijk 303
9644 TJ Veendam
Netherlands

Diederik Pomstra
Zuiderlaan 35
6869 VK Heveadorp
Netherlands

Zahnabdrücke in steinzeitlichen Pechen.

Wie konnten sie sich so lange erhalten?

Dieter Todtenhaupt, Thomas Pietsch

Seit Jahren befasst sich die Ag. Teerschwele im Museumsdorf Düppel mit mittelalterlichen und auch mit vor- und frühgeschichtlichen Herstellungsverfahren von Holzteer und -pech.

Wir hatten dabei zunächst die aus archäologischen Funden bekannten Verfahren der mittelalterlichen Teerherstellung nach dem Doppeltopfverfahren (KURZWEIL, TODTENHAUPT 1990, 472-479) und dem Teergrubenmelerverfahren (TODTENHAUPT, KURZWEIL 1996, 141-151) experimentell untersucht und darüber berichtet.

Längere Zeit haben wir uns auch mit den Möglichkeiten der vor- und frühgeschichtlichen Herstellung von Birkenpech in der akeramischen Zeit befasst (TODTENHAUPT, KURZWEIL 1998, 149-155; 2001, 65-72).

Wir haben zwar das Doppeltopfverfahren mit gutem Erfolg auch mit Gänseeiern ausführen können, aber es gibt keine archäologischen Hinweise auf ein solches Verfahren in dieser Zeit. Wie es überhaupt keine archäologischen Spuren gibt, die als Herstellungsanlagen gedeutet werden können.

Dagegen gibt es Birkenpech seit mindestens 80000 Jahren. Neuerdings gibt es auch Pechspuren auf Feuersteinklingen, die eine Anwendung des Pechs schon vor 120000 Jahren nahe legen (THYSSEN, PAWLIK 2010, 4.)

Wir haben 2007 schließlich nachweisen können, dass der vorgeschichtliche Mensch mit einfachen Mitteln Birkenpech hätte herstellen können. Die chemische

Analyse ergab eine weitgehende Übereinstimmung dieser Pechen mit den vorgeschichtlichen Pechen (TODTENHAUPT, ELSWEILER, BAUMER 2007, 155-161).

Inzwischen haben auch Diederik Pomstra und Roel Meijer aus den Niederlanden einfache Methoden für die akeramische Birkenpechherstellung entwickelt. Ihr bei den Versuchen gewonnenes Pech weist eine große Übereinstimmung mit dem von uns hergestellten Pech auf.

Bei den Arbeiten hatten wir den auf vielen Pechstücken befindlichen Abdrücken, z. B. Zahnabdrücken (GRAMSCH 1989, 356-360. WEINER 1997, 23; 52; 55; 58; 60; 62; 66; 72) oder Abdrücken von Holzstücken oder Feuersteinen keine Aufmerksamkeit geschenkt, da sie nicht unmittelbar mit der Pechherstellung zusammenhängen.

Erste Untersuchungen in Bezug auf Abdrücke hatten wir angestellt als man noch geglaubt hatte, eine Stelle auf dem Pech aus Königsau als Fingerabdruck ansprechen zu können (MANIA 2004, 175-196), (Abb. 1). Bei der Überprüfung dieser Vermutung durch ein Experiment stellten wir fest, dass sich nur in weichem Birkenpech ein gut sichtbarer Fingerabdruck herstellen lässt. In diesem Pech ist er aber bei sommerlichen Temperaturen nach wenigen Tagen wieder verschwunden.

Es schien also fraglich, ob sich ein Fingerabdruck über so einen langen Zeitraum hätte halten können. Inzwischen ist von Fingerabdruckexperten festgestellt worden, dass es sich bei diesem Abdruck nicht um einen Fingerabdruck handeln kann.

Außerdem ist auch ein ca. 1000 Jahre alter „Fingerabdruck“ auf einer reparierten Glasperle aus Haithabu bekannt. Das müsste im Lichte dieser Ergebnisse auch noch einmal überprüft werden.

Doch unabhängig davon bleiben ja die eindeutigen Zahnspuren (Abb. 2) auf steinzeitlichen Pechen. Dass es sich tatsächlich um Zahnabdrücke handelt, konnte von uns durch einen Vergleich mit einem Gebiss einwandfrei bestätigt werden.



Abb. 1: Pechstück a von Königsau. Rillenmuster in der unteren Hälfte zunächst als Fingerabdruck gedeutet.



Abb. 2: Pechstück mit Zahnabdrücken aus der mesolithischen Fundstelle von Friesack/Nauen. Mit frdl. Genehmigung des Archäologischen Landesmuseums Brandenburg.

Aus diesen Beobachtungen, einmal die geringe Formbeständigkeit der nach dem Doppeltopfverfahren (KURZWEIL, TODTENHAUPT 1990, 472-479) oder auch nach einem von Harm Paulsen modifizierten speziellen Doppeltopfverfahren (TODTENHAUPT, KURZWEIL 2001, 65-72) hergestellten Peches und zum anderen die über zehntausende



Abb. 3: Akeramisch 2006 hergestelltes Birkenpech, seit 2008 unverändert.

von Jahren erhaltenen Abdrücke in vorgeschichtlichen Pechen brachte uns auf die Frage: Warum konnten sich diese Abdrücke so lange erhalten?

Bei der Suche nach einer Antwort stießen wir auf das Versuchsergebnis von Thomas Parnell und John Mainstone (PARNELL 2000) von der Universität Queensland / Australien. Diese hatten in einem – vor nicht allzu langer Zeit bekannt gewordenen – Langzeitversuch nachweisen können, dass es sich bei Pech nicht um eine feste Substanz handelt, sondern um eine hochviskose, nichtnewtonische Flüssigkeit. Das von ihnen in einen Trichter eingefüllte Pech tropft nämlich in großen Zeitabständen von 8 - 12 Jahren pro Tropfen aus dem Trichter. Wenn das auch ein sehr langsamer Vorgang ist, so fließt das Pech und verändert damit seine Form.

Außerdem mussten wir feststellen, dass Formstücke aus Birkenpech in der Größe der steinzeitlichen Pechstücke bei sommerlichen Temperaturen, d. h. über 20°C, schon nach wenigen Wochen ihre Gestalt verlieren und eingebrachte Eindrücke verschwinden.

Lediglich das von uns schon 2006 akera-
misch hergestellte Birkenpech (TODTEN-
HAUPT, ELSWEILER, BAUMER 2007, 155-161)
(Abb. 3), hat seine Form erhalten und auch
die Eindrücke sind bis heute noch unver-
ändert.

Daraus ergaben sich folgende Fragen:

- Eigentlich könnten sich im Pech, da
es sich hierbei nach der Feststellung
der australischen Professoren um eine
Flüssigkeit handelt, langfristig gesehen
keine Abdrücke erhalten. Worin un-
terscheidet sich also das akera-
misch hergestellte Stück von den nach dem
Doppeltopfverfahren hergestellten Stü-
cken?
- Ist das wiederholbar?
- Welchen Einfluss hat die Lagerungs-
temperatur?

Die erste Frage konnten wir ohne weitere
Versuche beantworten. Der Unterschied
zwischen beiden Pechen liegt in der Struk-
tur. Während das aus dem Doppeltopfteer
hergestellte Pech sehr sauber ist und da-
mit eine homogene Struktur aufweist, ist
das akera-
misch in einer kleinen Steinkam-
mer – mit den Abmessungen 5 cm breit,
5 cm hoch und ca. 12 cm lang – herge-
stellte Birkenpech prozessbedingt sehr
stark mit kleinsten Holzkohlestückchen
und Sand verunreinigt (Abb. 4). Das Pech
hat dadurch eine festere Struktur. Die che-
mische Analyse – die eine gute chemische
Übereinstimmung dieses Peches mit den
steinzeitlichen Pechen gezeigt hat – gibt
über die Struktur keine Auskunft. Bei ihr
werden nur die in Lösung gehenden Koh-
lenwasserstoffverbindungen untersucht,
die unlöslichen Anteile dagegen nicht.

Diese Antwort führte zu weiteren Fragen:

- Lässt sich eine Übereinstimmung in der
Struktur dieses Stückes mit der Struk-
tur der steinzeitlichen Stücke feststel-
len?



Abb. 4: Schnittfläche eines akera-
misch her-
gestellten Pechstückes mit erkennbaren Fest-
bestandteilen.

- Kann man, sofern eine Übereinstim-
mung feststellbar ist, daraus Rück-
schlüsse auf die Herstellung der stein-
zeitlichen Pechen ziehen?

Um diese Fragen beantworten zu können,
mussten folgende Untersuchungen durch-
geführt werden:

- a. Untersuchung der Formbeständigkeit
und der Haltbarkeit von Abdrücken
bei Aufbewahrung unter sommerlichen
Temperaturen, d. h. über 20°C, von
weiteren Birkenpechstücken, die nach
dem 2007 beschriebenen Verfahren
hergestellt wurden.
- b. Untersuchung der Formbeständigkeit
und der Haltbarkeit von Abdrücken bei
Aufbewahrung unter sommerlichen Tem-
peraturen und Temperaturen um 8-9°C
von weiteren Birkenpechstücken, die aus
dem Doppeltopfteer hergestellt wurden.
Dazu wurde aus dem, nach dem Dop-
peltopfverfahren gewonnenen Birkenteer
(Doppeltopfteer) durch langes Einkochen
Birkenpech hergestellt. Das ist ein zwei-
stufiges Verfahren, erst wird der Teer,
dann aus dem Teer das Pech erzeugt.
Das Birkenpech einer Charge wurde in
mehrere Portionen unterteilt. Diese Por-
tionen wurden ebenfalls zu kleinen Qua-
dern geformt, definierte Kerben und Ver-

tiefungen eingebracht und Temperaturen von 22-33°C ausgesetzt. In Zeitabständen wurden die Stücke auf Veränderungen untersucht. Es zeigte sich bald, dass die Proben oft schon nach wenigen Tagen bei 22°C ihre Formstabilität verloren. Darauf wurden einige Proben bei 8-9°C aufbewahrt, andere Proben wurden, um die Struktur zu verändern, mit gesiebttem Sand (Maschenweite 0.8 mm) und ebenfalls gesiebten Birkenrindenholzkohlenstückchen vermengt und abermals den Temperaturen ausgesetzt, andere wiederum länger gekocht.

- c. Untersuchung der Struktur von steinzeitlichen Pechen und Untersuchungen hinsichtlich einer Übereinstimmung. Leider stand uns trotz all unserer Bemühungen nur ein Stückchen mesolithischen Birkenpechs zur Verfügung (0,45 g). Damit ließen sich an einer frischen Bruchfläche nur mikroskopische Untersuchungen der Oberfläche durchführen. Wir müssten unbedingt noch weitere Stücke zur Untersuchung erhalten. Für die Auflösung und Bestimmung des Festkörperanteils ist die Probe zu gering.

Ergebnisse der Untersuchungen

- a. Fragen 2-3: Birkenpech nach dem 2007 beschriebenen Verfahren

Es wurden Birkenpechstücke aus den Jahren 2006 bis 2010 untersucht. Die Stücke wurden bei Raumtemperatur zwischen 20° und 33°C (kurzzeitig) gelagert.

Das älteste Stück (Abb. 3) aus den Jahren 2006/7 weist im September 2010 gegenüber dem Beginn im August 2008, an dem zusätzlich die beiden Zahnabdrücke hinzukamen, keine messbaren Veränderungen auf. Das gilt auch für die Stücke von 2008 bis 2010.

Auf den Schnittflächen einer Probe von 2008 sind die Verunreinigungen zu erkennen (Abb. 4).

- b. Fragen 1-3. Birkenpech nach dem Doppeltopfverfahren

Die Untersuchungen wurden mit verschiedenen Proben durchgeführt, wobei bei Veränderungen, z. B. Kochzeit oder Beimengungen, immer eine Probe der unveränderten Substanz als Referenz zurückbehalten wurde.

Die Charge 2 wurde in drei gleiche Stücke geteilt. Probe 2.2 wurde bei einer gleichbleibenden Temperatur von 8-9°C aufbewahrt. Sie hat die Form in drei Monaten nur sehr gering verändert, allerdings hat sie sich ohne Einwirkung von äußeren Kräften leicht gekrümmt. Eine ähnliche Beobachtung konnte auch bei einer weiteren Probe aus einer anderen Charge, welche den gleichen Bedingungen unterworfen war, gemacht werden. Die Proben waren auch nicht mehr klebrig, aber sehr spröde (Abb. 5). Bei Temperaturen von über 20°C verliert diese Probe ihre Form genau wie die Referenzprobe 2.1 (Abb. 6). Um die Struktur des Pechs zu verändern wurde dem Pech der Probe 2.3 sehr feingesiebte Holzkohle, 30 %, beigemischt. Die Holzkohle wurde eingeknetet. Ohne Erfolg, die Probe verlor ihre Form schon nach wenigen Wochen (Abb. 7). Die Versuche wurden mit einer anderen Charge mit gleichem Ergebnis wiederholt.

Der Probe 8.1 wurde im flüssigen Zustand feingesiebte Holzkohle in einer Menge, die dem Gewicht des Pechs entsprach, zugegeben. Es entstand eine körnige, aber auch nach vier Monaten Aufenthalt bei 22° noch formstabile Masse. Mit ihr konnten wir auch eine Feuersteinklinge in einem Holzgriff festkitten. Diese Verbindung hielt allen bei der Benutzung auftretenden Belastungen stand (Abb. 8). Die Referenzprobe verlor dagegen schon nach wenigen Wochen ihre Form.

Die Probe 8.3 wurde noch einmal 20 Minuten lang eingekocht, nach dem Erhitzen im Wasserbad auf ca. 40-50°C erwärmt und dann geformt. Diese Form hat sie bis jetzt (nach 5 Monaten) unverändert beibe-



Abb. 5: Probe 2.2. Leicht gebogen, maßliche Veränderungen des Vierkantes innerhalb der Messtoleranz



Abb. 7: Probe 2,3 mit 30 Gewichts-% feingesiebter Holzasche verknetet, Ausgangsmaße 33 x 16 x 9,; auf dem Foto 39,5 x 22,5 x 5



Abb. 6: Probe 2.1. Ausgangsmaße 28.7:35 x 14,5 x 13; auf dem Foto 21.9.: 41 x 21 x 8,7; 2.1. 2011: 47 x 29 x 6,2



Abb. 8: Pech mit gleicher Gewichtsmenge feingesiebter Holzasche vermischt. Abmessungen eines daraus hergestellten Würfels seit September 2010 unverändert. Ein Teil der Probe zum Einkitten einer Feuersteinklinge in einen Holzgriff verwendet.

halten. Sie ist nicht mehr klebrig, sondern spröde und hat einen glasartigen Bruch. Wir haben beim Einkochen den sog. Glaspunkt erreicht. Dann wird das Pech hart und spröde und nicht mehr verwendbar. Die Probe 6.3 wurde zunächst mit 25 % Sand verknetet und als das keine Besserung ergab, zusätzlich mit 31 % Birkenrindenholzkohle verknetet, sodass schließlich 44 % Pech mit 56 % Festanteilen vermischt waren. Seit 6 Monaten keine Veränderungen, die Referenzprobe ist dagegen schon völlig verlaufen (Abb. 9).

c. Fragen 4 und 5, Mesolithisches Pech

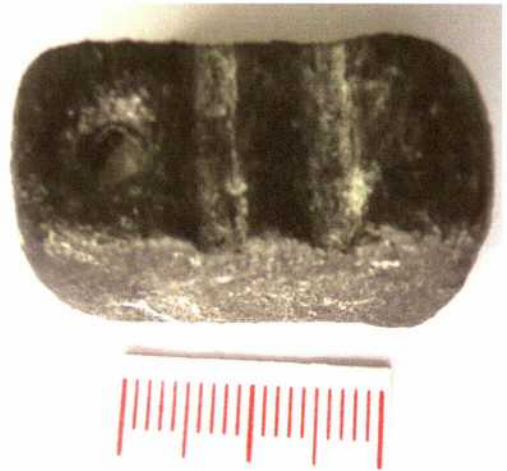
Bei der Betrachtung der Bruchfläche des uns überlassenen mesolithischen Pechstückchens (Abb. 10), fielen kleine Verunreinigungen im Zehntel-mm Bereich auf (Abb.11). Es konnte nicht geklärt werden, ob diese Verunreinigungen mineralischer oder organischer Natur sind. Dazu war das Stück mit 0,45 g zu gering.

Bei den chemischen Analysen wurden – wie bereits erwähnt – nur die in Lösung gegangenen Inhaltsstoffe des Pechs untersucht, über die Rückstände liegen keine Informationen vor. Eine Flammprobe zeigte, dass dieses Pech noch immer brennbar ist.

Schlussbetrachtung

Nach der Feststellung der australischen Professoren Thomas Parnell und Jon Mainstone, dass es sich bei Pech um eine sehr hochviskose Flüssigkeit handelt, dürften sich Abdrücke über einen längeren Zeitraum nicht in reinem Holzpech erhalten. Das können wir auch durch unsere Beobachtungen bestätigen.

Eindrücke erhalten sich nur, wenn eine Struktur vorliegt, bei der das Pech oder auch der Teer mehr die Funktion eines Bindemittels hat, welches die formbildenden Beimengungen zusammenhält.



Prb. 6.3 / 5.8
44%Pech
25%Sand
31%Holzkohle
33,5 x 17,3 x 14,3
Foto 21.9

Abb. 9: Abmessungen dieser Probe seit September 2010 unverändert.



Prb. Mesolith. Pech

Abb. 10: Mesolithische Pechprobe.



Abb. 11: Die Schnittfläche zeigt Festbestandteile.

Eine ideale Mischung scheint bei den Pechen vorzuliegen, die nach dem 2007 beschriebenen Verfahren akeramisch hergestellt wurden. Hier halten sich Abdrücke über längere Zeit. Ob sie die Zeiten der vor- und frühgeschichtlichen Pecher erreichen werden, muss die Zukunft zeigen.

Diese Formbeständigkeit wird auf den hohen Anteil der Beimengungen insbesondere von Holzkohlenstückchen zurückgeführt, weniger auf den Anteil an Feinsand. Diese Pecher eignen sich auch für das Einkitten von Klingen und Spitzen.

Pecher, die aus dem im Doppeltopfverfahren hergestellten Teer durch Einkochen erzeugt werden, sind wenig formstabil.

Durch Zusetzen von Holzkohlestückchen in Beträgen über 70 % (Gewichtsprozente) kann die Formstabilität erhöht werden. Die Zeit ist zu kurz, um Aussagen zu der tatsächlichen Bestandszeit machen zu können.

Bei Aufbewahrung bei kühleren Temperaturen unter 10°C bleiben die Proben formstabil, verlieren die Form aber, wenn sie wieder höheren Temperaturen ausgesetzt werden.

Die Untersuchung eines einzigen mesolithischen Pechstückes reicht nicht aus, um eine verbindliche Aussage zu den Bestandteilen dieser Pecher machen zu können. Aber das Vorhandensein von Beimen-

gungen in diesen Pechen kann nach der ersten Betrachtung nicht ausgeschlossen werden.

Würde sich diese Beobachtung bei Untersuchungen von weiteren Stücken bestätigen, könnte daraus auch geschlossen werden, dass Birkenpech in der vor- und frühgeschichtlichen Zeit auf eine ähnliche Weise wie 2007 beschrieben oder nach dem noch nicht publizierten Verfahren von Diederik Pomstra und Roel Meijer hergestellt worden ist, weil bei diesen Verfahren zwangsläufig das entstehende Pech mit anderen Stoffen vermischt wird.

Summary

Dental impressions in stone-age tar pitch. How could they be conserved for such a long time?

Many findings of pitch from prehistorical time show dental and other impressions.

During our experiments with birch tar we observed that imprints having been induced into these pieces vanished after a few weeks if they were stored at temperatures over 20°C. We had obtained the birch pitch by boiling down birch tar which we had produced with the double pot method. As according to the statements of the professors Thomas Parnell and John Mainstone of the University Queensland /Australia pitch is a highly viscid fluid, these observations are not astonishing.

In contrast to this the shape and imprints in pieces of pitch which have been produced without the use of vessels have been constant now for years. The method of producing birch pitch without vessels has been described in detail in the Bilanz 2007.

The difference between the pitch obtained with the double pot method and the pitch produced without the help of vessels are the contaminations of the latter pitch due to the process. These contaminations change the structure of the material in a way that pitch is not capable of flowing anymore.

We were able to prove in experiments that pitch obtained with the double pot method can be made more dimensionally stable by inducing contaminations. The exploration of a mesolithic piece of pitch that had been provided to us showed that this piece had been contaminated, too.

Literatur

- GRAMSCH, B. 1989: Friesack. In J. Herrmann, (Hrsg.), Archäologie in der Deutschen Demokratischen Republik, Bd. 2. Stuttgart 1989, 356-360.
- KURZWEIL, A., TODTENHAUPT, D. 1990: Das Doppeltopf-Verfahren – eine rekonstruierte mittelalterliche Methode der Holzteergewinnung. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4. Oldenburg 1990, 472-479.
- MANIA, D. 2004: Königsau-Jäger vom Ascherslebener See vor 80 000 Jahren. In: H. Meller (Hrsg.), Paläolithikum und Mesolithikum, Katalog zur Dauerausstellung. Halle (Saale) 2004, 175-196.
- PARNELL, Th. 2000: Pechtropfenexperiment. <http://de.Wikipedia.org/wiki/Pechtropfenexperiment>. Aufruf vom 15.1.2011
- THYSEN, J., PAWLICK, A. 2010: Steingeräte mit Pechspuren. Archäologie In Deutschland 2010, 4.
- TODTENHAUPT, D., KURZWEIL, A. 1996: Teergrube oder Teermeiler. Archäologische Mitteilungen in Nordwestdeutschland, Beiheft 18. Oldenburg 1996, 141-151.
- TODTENHAUPT, D., KURZWEIL, A. 1998: Bericht der Arbeitsgruppe „Chemische Arbeitsverfahren“. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 24. Oldenburg 1998, 149-155.

TODTENHAUPT, D., KURZWEIL, A. 2001: Bericht der Arbeitsgruppe „Chemische Arbeitsverfahren“. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 38. Oldenburg 2001, 65-72

TODTENHAUPT, D., ELSWEILER, F., BAUMER, U. 2007: Das Pech des Neandertalers – eine Möglichkeit der Herstellung. Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2007. Oldenburg 2007, 155-161.

WEINER, J. 1997: European Pre- and Protohistoric Tar and Pitch: A Contribution to the History of Research 1720-1999. Acta Archaeometrica, Coburg 1997, 23; 52; 55; 58; 60; 62; 66; 72.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie – Landesmuseum für Vorgeschichte Sachsen-Anhalt, Foto Juraj Liptá. Abb. 2-11: Dieter Todtenhaupt.

Anschriften der Verfasser

Arbeitsgruppe Teerschwele im Museumsdorf Düppel / Berlin
Dieter Todtenhaupt
Hohenzollerndamm 24
D – 10717 Berlin

Thomas Pietsch
Eisenacherstr. 11
D – 10777 Berlin

Das Vaaler Bändchen – die Rekonstruktion eines archäolo- gischen Kammgewebes aus Dith- marschen als Gemeinschaftsarbeit der Wollgruppe des Museums- dorfes Düppel in Berlin

Ruth Neumann, Brigitte Freudenberg,
Margarete Siwek

Das Band wurde im Jahr 1888 im Vaaler Moor in Dithmarschen, im südwestlichen Teil Schleswig-Holsteins, beim Torfstechen entdeckt. Die Teile wurden von einem Lehrer, der den Wert des Fundes für die Geschichtsforschung erkannte (SCHLABOW 1976, 24), gerettet und kamen schließlich in das Textilmuseum in Neumünster. Der ehemalige Leiter dieses Museums, Klaus Tidow, bat uns, die „Arbeitsgruppe Wolle“ des Museumsdorfes Düppel in Berlin, eine möglichst genaue Rekonstruktion des Bandes herzustellen.

Gefunden wurden drei Fragmente, die Kette aus Schafwolle, der Schuss aus Ziegenhaar. Es war ein einfaches Kammgewebe, ein schmales Band, dessen Kette ursprünglich rot gefärbt war. Der Farbstoff konnte allerdings bisher nicht identifiziert werden. Diese Tatsache und die Verwendung von Ziegenhaar anstelle der üblichen Schafwolle unterscheiden diesen Fund von allen anderen aus der Umgebung.

39 Kettfäden ergaben eine Breite von ca. 35 mm, 4 bis 5 Schussfäden eine Länge von 10 mm. Schuss und Kette waren in Z-Drehung gesponnen (TIDOW, WALTON 2001, 118 und 124). Die ehemalige Länge des Bandes konnte nicht ermittelt werden. Die Qualität des Gewebes war recht grob. Es ist bisher nicht gelungen, die Zeit, aus der das Band stammt, mit Sicherheit zu bestimmen.

Im Folgenden werden die einzelnen Arbeitsschritte beschrieben.

Spinnen Kette

(Gesponnen wurden die Kettfäden von Brigitte Freudenberg mit einer Handspindel). Nach Untersuchung der Kettfäden für das Band vom Vaaler Moor durch Penelope Walton bestanden sie aus weißer Schafwolle (Medium fleece type) von 1 bis 2 mm Durchmesser (TIDOW, WALTON 2001, 118). Wir entschlossen uns, die Wolle der Skudden zu verspinnen, die im Museumsdorf Düppel leben. Die Skudden sind eine kleine und anspruchslose ursprüngliche Schafrasse, die in Ostpreußen und im Baltikum verbreitet war; diese vor dem Aussterben gerettete, aber immer noch bedrohte Rasse, wird in Düppel weiter gezüchtet (GOLDMANN 1998, 223-242).

Die Wolle der Skudden ist weiß, wie auch die ursprüngliche Farbe der Kette des Bandes, die später überfärbt wurde.

Schuss

(Gesponnen wurden die Schussfäden von Ruth Neumann mit einer Handspindel).

Der Schuss war laut Analyse Ziegenhaar mit einer natürlichen Pigmentierung von dunkelbraun bis schwarz. Das Vlies, das zum Verspinnen zur Verfügung stand, hatte lange glatte Deckhaare (≥ 15 cm) und stark verfilzte Unterwolle.

Zunächst wurde versucht, die Deckhaare zu verspinnen. Sie waren jedoch so glatt, dass es nicht gelang, sie zu einem Faden zu verbinden. Einen ersten Erfolg gab es, als den Ziegenhaaren Schafwolle beigegeben wurde; diese Mischung ließ sich zu einem Faden verspinnen, entsprach jedoch nicht der Analyse, denn es war kein Faden aus reinem Ziegenhaar. Um zum Spinnen geeignetes Ziegenhaar zu erlangen, wurden letztendlich die Deckhaare des Ziegenvlieses mit der Unterwolle gemischt. Dazu wurden zwei Kämme mit langen Zinken benutzt: auf einen wurden abwech-



Abb. 1: Teil des Originalfundes „Vaaler Bändchen“.



Abb. 2: Struktur des Bandes

selnd je eine Lage Deckhaar und eine Lage Unterwolle gegeben und die Fasern dann durch mehrmaliges Kämmen vermischt. Bei diesem Arbeitsgang ergab sich eine Mischung, die sich mit der Handspindel zu einem Faden von etwa 2 mm Durchmesser verspinnen ließ.

Mit diesem Schussfaden wurde das erste Band gearbeitet. Bei längerer Übung gelang es, dünnere Fäden zu spinnen, mit einem Durchmesser von etwa 1 mm. Beide Stärken wurden bei den Webproben benutzt.

Färben

Grundlage für die Farbversuche waren die Untersuchungen und die Berichte darüber von Penelope Walton Rogers. Die Kettfäden waren ursprünglich rot gefärbt. Es ist bisher nicht gelungen, den Farbstoff zu identifizieren, es könnte aber ein sattes Rot gewesen sein.

„On extraction, the dye was rich cherry red, whether in acid or basic conditions, although it was a more muted brownish red on the yarn“ (TIDOW, WALTON 2001, 125). Auszuschließen ist jedoch eine Färbung mit Krapp, da der Farbstoff nach Walton jede zu diagnostizierende Charakteristik vermissen lässt.

Die Versuche, eine dem ursprünglichen Band möglichst ähnliche Färbung zu erzielen, führte im Museumsdorf Margarete Siwek durch. Zu allen Färbeproben benutzte sie Strangwolle. In jahrelanger Arbeit hatte sie zunächst eine Reihe von Versuchen ge-

macht, um aus dem Ergebnis dieser verschiedenen Farbaufzüge die wahrscheinlichste Färbepflanze herauszufinden.

Nach diesen Vorversuchen schien Rotholz die am besten geeignete Färbepflanze zu sein. Das Rotholz oder auch Brasilholz lässt sich als Handelsartikel seit dem 9. Jahrhundert nachweisen (PLOSS 1967, 31 und 55). Für das Färben benutzt wird das Kernholz dieses 3 bis 5 m hohen Baumes, der zu der Familie der Caesalpinen gehört; die Blätter sind zweifach gefiedert und haben eine oval längliche Form.

Das rote Kernholz wird zu Spänen verarbeitet und kommt heute so in den Handel. Die färbenden Inhaltsstoffe sind Braselin (=3,4',5',7-Tetrahydroxy-2',3-methylen-neoflavan) und Gerbstoffe (SCHWEPPE 1993, 412-415).

Erste Versuche, die Strangwolle zu färben, ergaben eine rotblaue Farbe. Margarete Siwek benutzte hierzu die gewaschene Wolle ohne Beize. Ein besseres Ergebnis brachte dann die zweite Versuchsreihe, die schließlich zur Rekonstruktion des Vaaler Bändchens benutzt wurde. Hier erfolgte die Färbung in zwei Arbeitsvorgängen:

1. Vorbeize der Schafwolle,
2. Färbung der Schafwolle mit Rotholzspänen.

Zu 1.

Die Beize bewirkt, dass die Wolle die Farbstoffe intensiver aufnimmt. Ein für Wolle häufig benutztes Mittel ist Alaun, das auch in diesem Fall verwendet wurde; Alaun ist ein weißes in kristalliner Form gehandeltes

Färbepflanze	Ergebnis unterschiedlicher Farbaufzüge
Blutwurz (potentilla formentilla)	braun – rot dunkel
Faulbaumrinde (ramus frangula)	fahl, rötlich braun / gelb – braun hell
Steinschlüsselflechte (parmelia omphalodes)	moorbraun - rötlich
Rotholz (caesalpina sappan)	kirschrot / rotblau / violett



Abb. 3: Rotholz – Baum mit Blatt, Blüte und Frucht und Spänen.

Salz, ein Doppelsalz $[K\ AL\ (SO_4)_2\ 12\ H_2O]$. Die besten Ergebnisse wurden mit einer schwach konzentrierten Beize erzielt.

Zu 2.

Nach den Vorversuchen wurde die Strangwolle nach der unter 1. angegebenen Vorbehandlung in dem Rotholzbad gefärbt. Der zweite Teil der Strangwolle wurde erst nach einer dreiwöchigen Gärung des Rotholzfärbades gefärbt. Dieser Farbaufzug hatte das beste Ergebnis, ein sattes Kirschrot.

Über die Lichtechtheit der Färbung kann noch nichts Endgültiges gesagt werden. Einige Rotholzproben wurden über einen längeren Zeitraum dahingehend geprüft, Veränderungen des Farbtons konnten bisher nicht festgestellt werden. Interessant war, dass Nachfärbungen mit demselben Farbad intensivere Farbnuancen brachten.

Weben

(Die Webproben fertigte Ruth Neumann) Nachdem diese Vorarbeiten zur Zufriedenheit abgeschlossen worden waren, konnte mit dem Weben begonnen werden.

Zur Erinnerung: Es sollte ein Kammgewebe entstehen. Die Vorgabe für das Band war, mit 39 Kettfäden eine Breite von 3,5 cm zu erreichen, 4 bis 5 Schüsse sollten das Band um jeweils 1 cm verlängern.

Als Materialien für die verschiedenen Webproben wurden benutzt

- für die Kette:
 - A: gebeizte Schafwolle (Skudde), 1. Färbung
 - B: gebeizte Schafwolle (Skudde), 2. Färbung (Nachfärbung),
- für den Schuss:
 - C: Ziege, Durchmesser ca. 2 mm
 - D: Ziege, Durchmesser ca. 1 mm.

Webprobe 1 bzw. Band 1

Für das 1. Band wurden Kette A und Schuss C verwendet und ein etwa 3 m langes Band gewebt. Es hatte bei der vorgegebenen Anzahl der Kettfäden allerdings nur eine Breite von 3 cm, obwohl die Kettfäden in der Breite nicht fest zusammengezogen wurden, sodass der Schuss noch zu sehen war. Das befriedigte nicht; einerseits war die Webprobe nicht besonders ansehnlich, andererseits – und das war der eigentliche



Abb. 4: Beim Weben des Bandes.

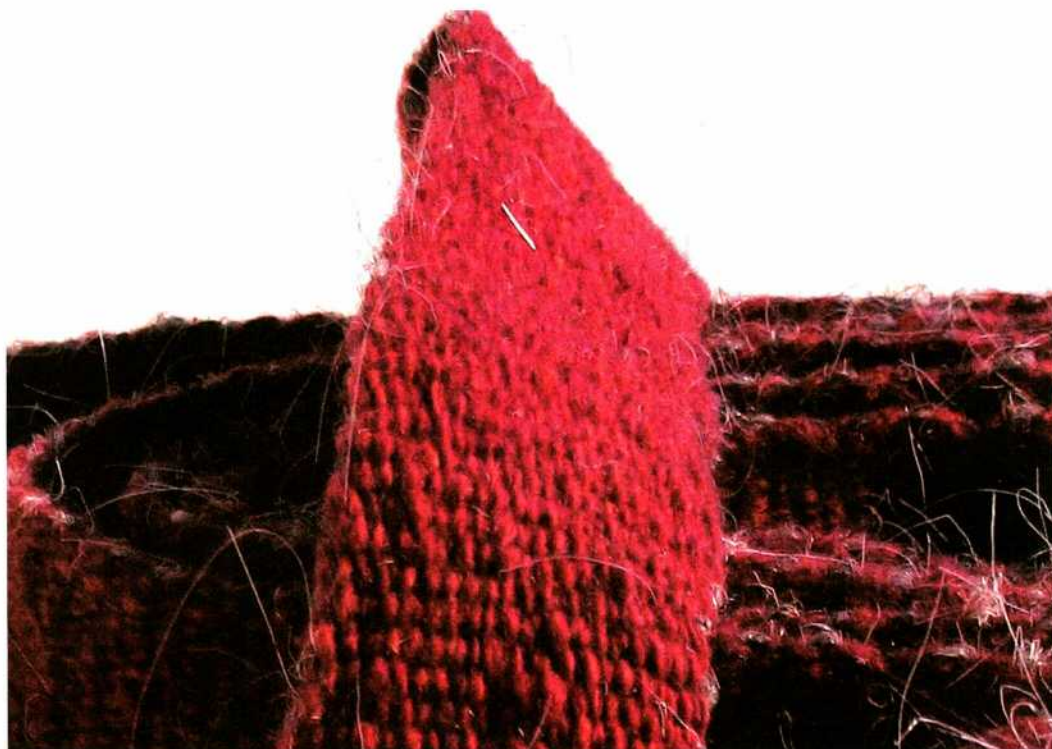


Abb. 5: *Ergebnis des Rekonstruktion.*

Grund – war es beim Weben wesentlich mühseliger, eine gleichmäßige Breite herzustellen, wenn der Schuss nicht gleich fest angezogen wurde. Bei diesem Proband mussten noch bei jedem Schuss die Kettfäden wieder auf die gewünschte Breite gezogen werden.

Deshalb wurden mit den vorhandenen Materialien systematisch Webproben hergestellt.

Webprobe 2

Kette A – Schuss D

Der Schuss wurde fest angezogen. Insgesamt wurde das Band zu schmal, aber die Anzahl der Schussfäden pro cm stimmte.

Webprobe 3

Kette A – Schuss C

Das Band war noch immer zu schmal und nun stimmte auch die Anzahl der Schussfäden pro cm nicht. Die Folgerung aus

diesem Versuch war, dass die Kettfäden offensichtlich zu dünn waren. Da jedoch keine dickeren gefärbten Kettfäden zur Verfügung standen, wurden für die weiteren Versuche zwei Fäden – ungezwirnt – statt des einen verwendet.

Webprobe 4

Kette B (doppelter Faden) – Schuss C

Die Ursache der veränderten Farbe der Kette ist, dass diese Kette aus der Strangwolle der 2. Färbung stammt. Das Material ist wie das der Kette A. Wie bereits erwähnt wurde ein doppelter Kettfaden benutzt. Das Gewebe hatte jetzt die richtige Breite, jedoch zu wenige Schussfäden auf einen Zentimeter.

Webprobe 5 bzw. Band 2

Kette B (doppelter Faden) – Schuss D

Das Gewebe ist wie gewünscht fest, sowohl fest angeschlagen als auch angezo-

gen. Es ist etwa 3,5 cm breit und die Anzahl der Schüsse auf 1 cm Länge ist zufriedenstellend.

So wie dieses nach den verschiedenen Versuchen letztendlich hergestellte Band könnte auch das ursprüngliche Band aus dem Vaaler Moor einmal ausgesehen haben.

Summary

The "Vaaler Bändchen" – fragments of the original could be found in the Textilmuseum Neumünster and were researched in detail by Klaus Tidow and Penelope Walton in 2001. The warp was analysed as white sheep hair, the weft as goat hair of an unidentified red colour.

We describe the reconstruction of that medieval band in detail – searching for the material, spinning, dying and weaving.

While there was enough wool for the warp from our sheep (Skudde) in Düppel, it was difficult to find any fitting goat hair for the weft, which then could be spun easily.

The second problem was the not identified red colour of the band, which should help to date the textile. The decision of the dyer for Rotholz (caesalpina sappan) which was in trade since the 9th century may be a hint but not a real proof.

Literatur

- GOLDMANN, A. 1998: Die Skudde, eine alte mittel- und osteuropäische Landschaftsfrasse. Textiles in European Archaeology: Report from the 6th NESAT-Symposium, 233-242. GOTARC Series A / 1. Göteborg 1998.
- GOLDMANN, A., PFARR, E. 2010: Die Rekonstruktion des Vaaler Bändchens – ein archäologisches Kammgewebe aus Dithmarschen:

Gemeinschaftsarbeit der Wollgruppe des Museumsdorfes Düppel, Deutschland. NESAT X; North European Symposium for Archaeological Textiles X, 69-72. Oxford 2010.

- MEIER, G. 1994: Pflanzenfarben – Forschung, Herstellung, Anwendung. Dornach 1994.
- PLOSS, E. 1967 und 1973: Ein Buch von Alten Farben. München 1967 und 1973.
- SCHLABOW, K. 1976: Textilfunde der Eisenzeit. Neumünster 1976.
- SCHWEPPE, H. 1993: Handbuch der Naturfarbstoffe. Hamburg 1993.
- SIWEK, M., GAMROTH, Chr. 2003: Färbeexperimente zur Farbkonstruktion des Oldenburger Prachtmantels Nr. II aus dem Vehnemoor. Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2003, Heft 2. Oldenburg 2003, 107-109.
- TIDOW, K., WALTON P. 2001: Recent Analysis of the Textiles from Bökener Moor and Vaaler Moor, Germany. In: P. Walton Rogers, L. Bender-Jørgensen, A. Rast-Eicher (Hrsg.), The Roman Textile Industry and its Influence. A Birthday Tribute for John Peter Wild. Oxford 2001, 117-128.

Abbildungsnachweis:

- Abb. 1 u. 2: F. Peise. Abb. 3: E.-M. Pfarr unter Verwendung einer Zeichnung von G. Meier.
- Abb. 4: R. Neumann. Abb. 5: E.-M. Pfarr.

Anschrift der Verfasserinnen

Wollgruppe des Museumsdorfes
Düppel/Berlin
Ruth Neumann
Brigitte Freudenberg
Margarete Siwek
Hohenzollerndamm 24
D – 10717 Berlin

Wie kommt der Fisch ins Band?

Zur Rekonstruktion eines Gewebes aus Alt-Peru

Claudia Merthen

In der Ur- und Frühgeschichtlichen Sammlung der Universität Erlangen-Nürnberg befinden sich zahlreiche Gegenstände aus Peru. Sie wurden zu Beginn des 20. Jahrhunderts von der Firma Museum Umlauf Hamburg angekauft. Dieses Unternehmen betrieb einen intensiven Handel mit Ethnographica. Erworben wurden vor allem Keramik und verschiedene Alltagsgegenstände, dazu einige Textilien – und das Band, um das es hier geht.

Dieses Band wurde als „Gürtel“ zusammen mit einem Kleidchen unter der Nummer AE 654 inventarisiert (Abb. 1 u. 2). Eine solche Funktion lässt sich bisher nicht bestätigen. Beide Textilien befinden sich in der Dauerausstellung der Lehrsammlung. Erhalten ist ein Gewebestreifen von ca. 45 cm Länge und etwa 6 cm Breite. Er besteht aus Baumwolle. Der Mittelteil ist verhältnismäßig locker gewebt, so dass der Schussfaden an vielen Stellen sichtbar wird. Die heutige Farbgebung Beige, Grau und Braun ist sehr wahrscheinlich die ursprüngliche. Peruansische Baumwolle, *Gossypium barbadense*, kommt natürlicherweise in fünf Farben vor: Weiß, Gelbbraun, Hellbraun, Dunkelbraun und Grau-Malvenfarbig. Das Erlanger Band besitzt Bildfelder, in denen sich die Farben Beige und Grau in Motiv und Hintergrund abwechseln. Fünf Bildfelder sind vollständig vorhanden, eines davon hat große Fehlstellen. Da nur ein kurzer Gewebestreifen erhalten ist, muss offen bleiben, wie das Motiv ursprünglich angebracht war. Daher orientiere ich es senkrecht in Richtung der Kettfäden, mit denen es gebildet ist. An den

Schmalseiten sind Ansätze je eines weiteren Bildfeldes erkennbar, am oberen Ende sind noch ca. 3,5 cm, am unteren nur wenige Millimeter erhalten.

Gehen wir ins Detail (Abb. 1). Abgebildet ist das mittlere Bildfeld des Bandes. Auf der linken Seite ist ein zweifarbiger Randstreifen erhalten. Rechts fehlt er. Hier wirken die Enden der Schussfäden wie abgeschnitten. Aus diesem Grund könnte das Band auch eine Borte, also die verzierte Kante eines größeren Stoffstückes darstellen. Allerdings scheint der Rest eines solchen Randstreifens oder zumindest eines glatt gewebten (Zwischen)Stückes erhalten zu sein. Rechts oben am Übergang zum nächsten Bildfeld befindet sich ein Bereich, der glatter wirkt als die Bildfläche. Er setzt sich über dieses und das darauffolgende Bildfeld fort. Hier laufen bis zu drei braune Kettfäden in Leinwandbindung durch die Schussfäden.

Das Band war zumindest zeitweise auf einen Untergrund aufgenäht oder mit einem anderen Stück Stoff verbunden. Zum einen sind im Randstreifen in regelmäßigen Abständen Löcher zu erkennen. Zum anderen befinden sich in der Abbildung oben links sowie in anderen Bereichen des Randstreifens Reste des Befestigungsfadens. Es lässt sich bisher nicht klären, ob diese Verbindung zur ursprünglichen Funktion oder zu einer sekundären Verwendung gehört.

Der Beitrag stellt die ersten Schritte des Rekonstruktionsprojektes vor, es läuft seit Herbst 2009. Drei Aspekte sind in diesem Rahmen zu bearbeiten: die kulturgeschichtliche Einordnung mit Datierung, die Analyse der Herstellungstechnik und die Rekonstruktion selbst. Der erstgenannte Bereich ist weitgehend abgeschlossen. Ebenso ist geklärt, in welcher Technik das Band hergestellt wurde. Ihre Bestimmung ging mit der kulturgeschichtlichen Bearbeitung zusammen. Derzeit liegt das Hauptaugenmerk auf dem Erlernen und Handhaben dieser Webtechnik, sie bildet die Grundlage für die Rekonstruktion.



Abb. 1: Band Erlangen AE 654: Vorderseite, Maßstab 10 cm.



Abb. 2: Band Erlangen AE 654: Rückseite, Maßstab 10 cm.

Kulturgeschichtliche Einordnung und Datierung

Das Band stammt aus Peru. Damit ist die Richtung für die Suche nach textilen Techniken und Motivparallelen vorgegeben, und hier bieten sich auch einige Ansatzpunkte. Dargestellt ist offenbar ein Wesen mit großen Augen. Es wird als Uhu und vor allem als Fisch gedeutet. Dieses Motiv führt an die Zentralküste Perus, in das Gebiet des heutigen Lima. Der Fisch ist sehr zahlreich in der Ikonographie der Chimú überliefert. Dieses Volk beherrschte vom 11.-15. Jahrhundert den nördlichen Küstenstreifen des heutigen Peru bis nach Lima. Das Wissen über diese Kultur stammt vor allem aus den Untersuchungen ihrer Hauptstadt Chan Chan, spanische Chronisten liefern zusätzliche Informationen. Die Chimú wurden in den 1460er-Jahren von den Inka erobert. Unser Motiv findet sich exakt oder in leichten Abwandlungen

auf Lehmwänden in Chan Chan, auf Gefäßen und als Goldappliken, zudem auf Kleidungsstücken, die mit Federn verziert sind, und auf Geweben. Motivparallelen und die Webtechnik weisen auch auf die Kultur der Chancay. Im Gebiet nördlich von Lima beheimatet, ist bisher noch nicht viel über ihre Träger bekannt. Nur Keramik und Textilien, die beide zumeist aus unsachgemäß erforschten Gräbern stammen, geben einen kleinen Einblick in das Leben dieser Menschen. Ihr Gebiet ist um 1460 in das der Chimú eingegliedert worden. Da vor allem bei der Zuordnung der Textilfunde sehr viele Aspekte unklar bleiben, ist vorerst aber die Zentralküste als Herkunftsgebiet festzuhalten. Dass der Fisch ein gängiges Motiv auf Geweben verschiedener Technik ist, belegen auch die zahlreichen Beispiele aus Pachacámac, einem Heiligtum an der Zentralküste südlich von Lima, in dem eine sehr große Menge an Textilien geborgen wurde.

Anhand der Motivparallelen muss festgehalten werden: den Fisch gibt es sowohl als senkrechte als auch als waagerechte Darstellung, so dass für das Erlanger Band ebenso eine ursprünglich waagerechte Orientierung in Frage kommt. – Interessanterweise findet dieses Motiv in nahezu identischer Form bis heute Verwendung, beispielsweise mit eindeutig christlicher Konnotation auf Kreuzanhängern.

Für Band und Motiv gibt es eine ganz besondere Parallele. Mit ihrer Hilfe kann AE 654 noch sicherer verortet und datiert werden. Ein nahezu identischer Streifen Gewebe befindet sich in den Beständen der Abegg-Stiftung in Riggisberg in der Schweiz (Inv. 1386). Auch hier werden die Wesen als Fische, die Dreiecke in der Mitte als Mund gedeutet. Erhalten sind 30,5 cm Länge und 4,7 cm Breite mit vier Bildfeldern und dem Ansatz eines fünften. Auch dieses Textil besteht aus Baumwolle, es ist insgesamt merklich dichter gewebt, so dass der Schussfaden nicht sichtbar ist. Die Schweizer Borte wird der peruanischen Zentralküste zugewiesen und in die Zeit vom 11.-15. Jh. n. Chr., in die so genannte Späte Zwischenperiode datiert. Diese Parallele ist so schlagend, dass auch das Erlanger Band in diese Zeit eingeordnet werden muss. Bemerkenswert sind weitere Übereinstimmungen. So besitzt das Band in Riggisberg ebenfalls einen dreigeteilten Randstreifen, bei gleicher Motivorientierung befindet er sich auf der rechten Seite. Die linke Gewebeseite und die beiden schmalen Enden sind offenbar ebenfalls abgeschnitten worden. Auch dieses Band war zumindest zeitweise aufgenäht, davon zeugen die zahlreichen Löcher im Randstreifen. Ein Verwendungszweck lässt sich auch hier nicht benennen. Das Zerschneiden könnte mit dem Antikenhandel zusammenhängen. Unterschiede zwischen den beiden Bändern bestehen in der Fadenzahl sowohl im Mittelfeld als auch in den Randstreifen, in der Größe der Bildfelder, in der Ausführung des Motivs und

seinen Details sowie in der Festigkeit des Gewebes; es handelt sich um marginale Unterschiede.

Analyse der Herstellungstechnik

Die Oberfläche des Bandes wird durch stückweise flottierende Fäden gebildet, manche Fäden bleiben also länger auf der Oberfläche als andere; sie werden erst nach mehreren Schusseinträgen wieder in das Gewebe eingebunden, d. h. vom Schussfaden überlagert. In der Brettchenweberei gibt es verschiedene Webtechniken, die sich diesen Effekt zunutze machen. Dabei entsteht meist dasselbe Bild oder Muster auf Vorder- und Rückseite des Gewebes, nur in umgekehrter Farbgebung. Wurde das Erlanger Band mit Brettchen gewebt, war diese Webtechnik Alt-Peru überhaupt bekannt? Auf den ersten Blick sah es wie ein solches doppelseitiges Gewebe aus, Farben und Motiv schienen sich auf den beiden Seiten zu spiegeln. Daher wollte ich das Band für die Lange Nacht der Wissenschaften 2009 aufbereiten und nachweben.

Allerdings ergaben sich bereits bei der Analyse der Photos durch die Vitrinenscheibe zwei Probleme: 1. war ein Faden zuviel vorhanden, der nicht zum Weben mit Brettchen passen wollte, und 2. ließen sich die Fadenverläufe nicht recht mit den bekannten Brettchenwebtechniken verbinden. Der Blick auf das Band selbst ergab, dass es mit der Rückseite nach oben ausgestellt war und sich die Vorderseite merklich anders präsentiert. Damit ließ sich der bereits keimende Verdacht bestätigen: der Textilstreifen kann nicht mit Brettchen gewebt worden sein. Wie wurde er dann aber hergestellt?

Webgerät

Eine Recherchehilfe war wiederum die Herkunftsangabe. Nicht nur in Peru, sondern in ganz Südamerika werden bis heute

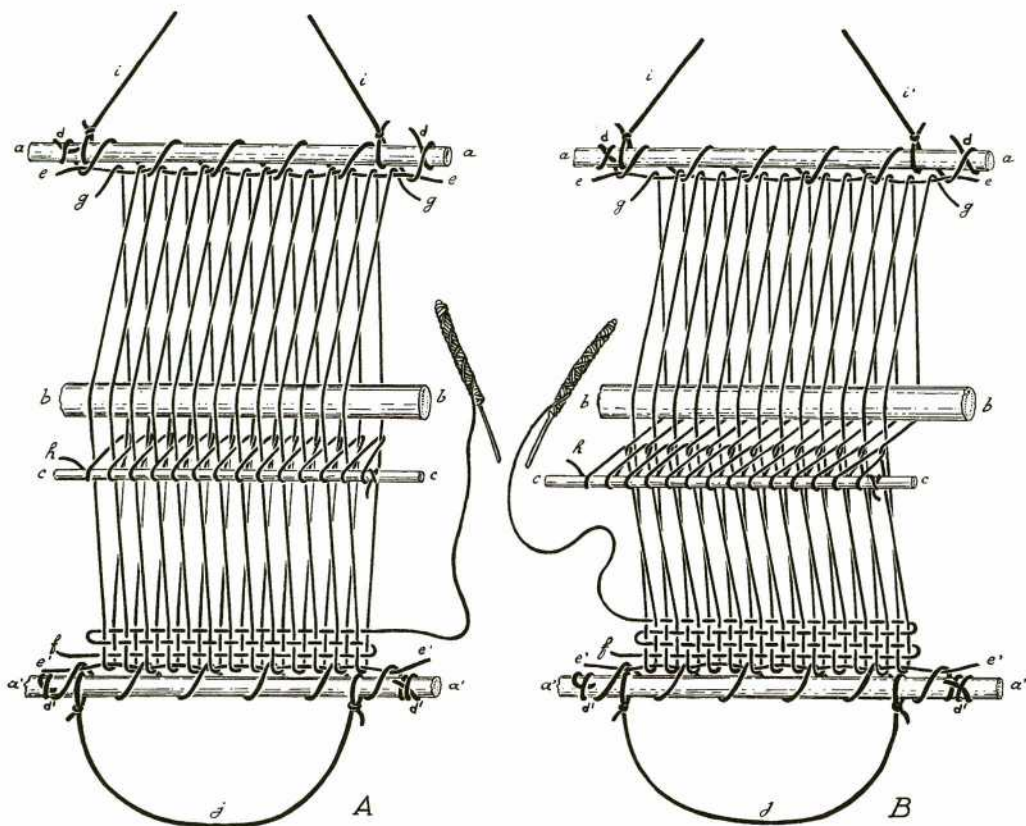


Abb. 3: Schema Rückenbandwebstuhl, backstrap loom.

auch auf traditionelle Weise Textilien hergestellt, also in einer Form, wie sie auch vor der Eroberung durch die Spanier erfolgte. Zum Weben wurden und werden senkrechte und waagerechte Webstühle benutzt. Bei beiden werden die Kettfäden zwischen zwei Stäbe oder Balken gespannt. Der senkrechte Webstuhl wird an geeigneter Stelle angelehnt, seine Maße orientieren sich an der Größe des Webstückes. Durch Verschieben der Stäbe kann dieses Webgerät ‚eingestellt‘ werden. Den waagerechten Webstuhl gibt es in zwei ‚Ausführungen‘. Bei der einen werden Pflöcke in die Erde geschlagen und daran die Stäbe befestigt, die die Kettfäden halten. Man nennt diesen Webstuhl auch Bodenwebstuhl, *ground loom* oder *(four) stake loom*. Bei Variante zwei wird der Stab mit dem einen Ende der Kettfäden

an einem festen Punkt angebracht (Abb. 3). Die andere Seite wird mit Hilfe einer Schnur oder eines Bandes am Weber oder der Weberin befestigt. So steht die ganze Konstruktion mit Hilfe des Körpereinsatzes unter Spannung. Dieses Webgerät heißt Rückenbandwebstuhl, *backstrap loom*. In allen drei Fällen sitzt oder kniet man auf dem Boden, und es weben sowohl Frauen als auch Männer auf diese Weise. Bildliche Belege für die genannten Webgeräte gibt es in der Chronik des Felipe Guaman Poma de Ayala, die zwischen 1600 und 1615 entstand. Dieser Mann machte als Einheimischer auf die widrigen Lebensumstände und die Misshandlungen seiner Landsleute durch die Spanier aufmerksam und illustrierte seine Beschreibungen mit zahlreichen Bildern, die auch die Zeit vor der Eroberung wiedergeben.

Wir bleiben beim *backstrap loom*. Benutzt wird dieses Webgerät bereits seit 1500 v. Chr. Eine der bekanntesten Darstellungen befindet sich auf einer Schale der Moche-Kultur, die zwischen 600-1000 n. Chr. zu datieren ist. Sie stammt aus Trujillo und wird heute in London im British Museum aufbewahrt.

Ein solcher Rückenbandwebstuhl ist folgendermaßen aufgebaut. Die Kettfäden (g) werden, teilweise mit einem Hilfsfaden (e/d, e'/d'), zwischen zwei Stäbe gespannt (a, a'). Für den Webvorgang sind mindestens zwei Fächer notwendig, zu denen die Fäden abwechselnd zugeordnet werden, so dass sie gegensätzlich bewegt werden können (bei A zweites/hinteres Fach, bei B erstes/vorderes Fach geöffnet). Um sie voneinander zu trennen und einzeln öffnen zu können, benutzt man sowohl Litzen (h am Litzenstab c) als auch einfache Stäbe (b). Die Fächer werden abwechselnd geöffnet, dadurch entsteht eine Leinwandbindung. Zum Anschlagen des Faches, also des fertigen Gewebes, dient ein Stab oder ein Webschwert, damit sich die Kettfäden richtig trennen. Dann wird ein Schussfaden eingelegt, der die Kettfäden verbindet und damit ein Gewebe bildet (f). Um zu weben, wird das jenseitige Ende an einem festen, meist leicht höherliegenden Punkt (i, i'), das diesseitige Ende am Körper befestigt (j). Die Stelle, an der gewebt wird, befindet sich unmittelbar vor dem Körper, fertiges Gewebe wird mit Hilfe eines weiteren Stabes eingerollt.

Webtechnik

Betrachten wir das Erlanger Band aus technischer Sicht (Abb. 1 u. 2). Alle Fäden bestehen aus Baumwolle. Die Kettfäden wurden zweifach in S-Richtung gezwirnt, den Schussfaden bildet Z-Garn.

Der Randstreifen, der links erhalten ist, besteht aus acht braunen, fünf beigefarbenen und sechs weiteren braunen Kettfäden. Er wurde in Leinwandbindung gewebt. Dies ist auch für den rechts an

den Motivstreifen anschließenden Bereich zu vermuten; der schmale glatte Streifen, der ab dem mittleren Bildfeld aufwärts verläuft, weist darauf hin. Es bleibt offen, ob sich hier ein Randstreifen befand, der als Abschluss diente, oder ob sich das Textilstück großflächig fortsetzte, so dass der Bildstreifen ein Zierstreifen gewesen ist.

Das Mittelfeld besteht aus 48 Kettfäden pro Farbe. Sie wurden in gleichbleibender Reihenfolge von links nach rechts folgendermaßen geschärt: Beige – Grau – Braun. Deutlich ist der Unterschied zwischen den beiden Bandseiten zu erkennen. Der braune Faden hat die Aufgabe, das Motiv zu umfahren, es zu rahmen, wie eine Umrisszeichnung. Dies ist nur auf einer Seite des Gewebes zu sehen, damit ist diese die Vorderseite, auf der das Motiv klarer erscheint. Die beiden anderen Farben füllen die Flächen aus und ersetzen sich gegenseitig, sie befinden sich niemals direkt nebeneinander auf der Oberseite. Wenn sie dennoch zu sehen sind, liegt dies in der lockeren Webweise begründet. Auf der Rückseite gibt es waagerechte und diagonale Linien, in denen beide Hintergrundfarben gleichzeitig erscheinen: es sind genau die braunen Linien, die auf der Vorderseite das Motiv rahmen und die Bildfelder voneinander trennen. Damit ist das Band nicht im eigentlichen Sinne zweiseitig gewebt, denn auf der Rückseite wirkt es ‚verwaschen‘, hier gibt es keine Begrenzungslinien. Zwei Details sind noch zu erwähnen. Im linken Randstreifen schließt sich nach innen zum Mittelfeld hin noch ein siebenter brauner Kettfaden an, der mit dem sechsten parallel verläuft. In den Resten des rechten glatten Streifens wird der braune Kettfaden, der sich direkt an das Mittelfeld anschließt, ebenfalls in Leinwandbindung gebunden. Beim derzeitigen Stand des Projektes muss noch offen bleiben, ob in diesen beiden Fäden Kettfäden des Randes oder des Mittelfeldes zu erkennen sind. Es wäre auch möglich, den einen dem Mittelfeld, den anderen dem Randstreifen zuzuweisen.

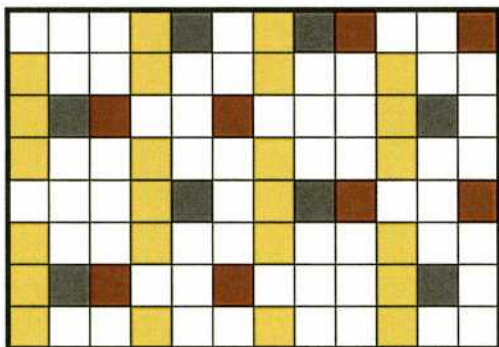


Abb. 4a: Fadenschema.

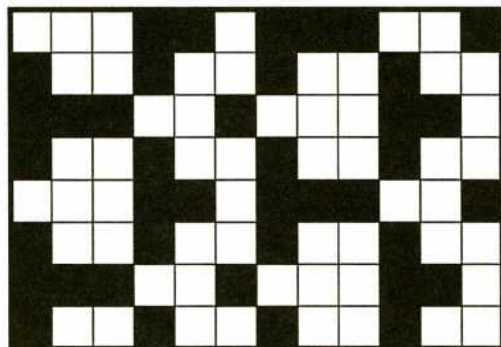


Abb. 4b: Bindungspatrone.

Interessant ist, dass das Motiv im Erlanger Band asymmetrisch im Bildfeld sitzt. Auf der linken Seite, an der der Randstreifen erhalten ist, sind die Zacken des Motivs schematischer ausgeführt als auf der rechten Seite. Vermutlich hat man hier versucht, die Symmetrie ‚zu retten‘, weil es für die gleichmäßige Ausführung des Motivs nicht genügend Platz gab. Diese Asymmetrie ist in jedem Bildfeld zu beobachten. Im Schweizer Band Inv. 1386 findet sich diese Improvisation nicht, die Webtechnik ist jedoch dieselbe.

Mit diesen Informationen, nach Auszählung der Fäden und der Analyse, welcher Faden wann und wie an die Oberfläche tritt – sowohl auf die Vorder- als auch auf die Rückseite – wurde eine Fadenzeichnung angefertigt. Eingetragen wurden alle Kettfäden, die sich auf der Oberfläche befinden, auch wenn sie teilweise unter flottierenden Fäden verborgen sind, da jeder Kettfaden einen festen Platz in der Abfolge hat. Für die einfarbig erscheinende Grundfläche ergibt sich daraus ein Fadenschema, hier gezeigt für den Fall, dass die beigefarbenen Fäden den Hintergrund flächig ausfüllen (Abb. 4a). Die Kettfäden sind in ihrer farblichen Abfolge im Gewebe eingetragen, wie sie an der Oberfläche erscheinen, auch wenn sie von Flottierungen verdeckt sind. Die weißen Felder markieren die Schussfäden. Das Erlanger Band wurde

sehr locker gewebt, daher ist der Schussfaden an vielen Stellen auch zu sehen, normalerweise verschwindet er in solchen Geweben jedoch vollständig. Daraus ließe sich auch eine Bindungspatrone erstellen (Abb. 4b).

Zur textiltechnischen Seite. Wir haben es hier mit einem dreifarbigem kettgemusterten Gewebe zu tun, bei dem die Musterung durch komplementäre, also sich gegenseitig ersetzende Kettfäden entsteht; der englische Begriff beschreibt es noch etwas präziser: *three colour complementary-warp weave with three-span floats aligned in alternate pairs*, eine der komplexesten Webtechniken im vorspanischen Peru und gleichzeitig besonders typisch für die Späte Zwischenzeit an der Peruanischen Zentralküste. Kennzeichnend sind in unserem Fall das komplementäre Verhalten des braunen zu den anderen beiden Kettfäden sowie viele Diagonalen im Motiv und ihre Konstruktion: sie entstehen durch flottierende Kettfäden der Umrandungsfarbe, die über zwei Schussfäden reichen. Wichtiges Kennzeichen sind auch die paarweisen, alternierenden Flottierungen der Kettfäden über drei Schussfaden-Einträge, die durch einen anderen Kettfaden unterbrochen werden. So entsteht eine Oberfläche, die optisch durch kleine ‚Pünktchen‘ gegliedert erscheint.

Erste Schritte zur Rekonstruktion

Nun gilt es, dieses Wissen praktisch umzusetzen. Materialgrundlage für alle bisherigen Prohebänder ist industriell hergestelltes Baumwollgarn mit einer Lauflänge von ca. 125 m pro 50 g (gasiert und mercerisiert). Die Fäden sind im Vergleich zum Original etwa dreifach so dick. Mit ihnen kann die Herstellungstechnik besser erlernt und geübt werden, sowohl für die Grundfläche als auch für das Motiv, und auch der Überblick über die Kettfäden bleibt besser gewahrt. Am Anfang stand und steht die Arbeit mit zwei Farben. Lassen sich diese beiden im Webvorgang und bei der Musterbildung beherrschen, kann mit der dreifarbigen Weberei begonnen werden.

Schären der Kettfäden

Zur Vorbereitung gehört das Schären der Kettfäden, also das Bespannen der Stäbe des Rückenbandwebstuhls (Abb. 5). Im Grunde reichen dafür zwei feste Punkte oder Stäbe aus, um die man die Fäden achtförmig mit Überkreuzung in der Mitte herumführen kann. Ihr Abstand bestimmt die Länge, die das Gewebe haben wird, ca. 30 % müssen zugegeben werden, sie ‚verschwinden‘ beim Weben (vgl. das Brettchenweben: durch die Verdrehungen). Schärt man mehrfarbige Ketten auf diese Weise, müssen die Farben nachträglich in der richtigen Reihenfolge arrangiert werden. Um sich hier die Arbeit zu erleichtern, sind bereits bei den zweifarbigen Ketten zwei zusätzliche Stäbe hilfreich: mit ihnen lassen sich die Fäden gleich beim Schären

farblich sortieren. Zudem trennen sich auf diese Weise auch gleichzeitig die beiden Fächer, so dass man sie mit einem Litzenstab oder einem Stab versehen kann, um sie beim Webvorgang zu kontrollieren. Die äußeren Enden der Kette werden nun auf die Stäbe des Webstuhls genommen, einer davon an einem festen Punkt angebracht, der andere in den Rückengurt eingehängt und damit die Kette gespannt.

Webvorgang

Nun kann man die Hilfsmittel zur Fadenkontrolle anbringen, z. B. einfache Stäbe oder Litzenstäbe. Sie funktionieren nach dem selben Prinzip wie bei den senkrechten Webstühlen, die wir aus Mitteleuropa kennen und bei denen die Kettfäden mit Gewichten beschwert sind. Damit ist alles für das Weben vorbereitet. Der Bereich, in dem man weben will, sollte nicht zu weit vom Körper entfernt sein, weil es sonst passieren kann, dass die eigene Armlänge nicht mehr ausreicht, um die Fächer zu öffnen. Bei in dieser Weise farblich sortierten Kettfäden entstehen waagerecht Streifen im Gewebe; senkrechte Streifen erreicht man durch nebeneinanderliegende gleichfarbige Fäden. Wie beim senkrechten Webstuhl werden nun abwechselnd die Fächer geöffnet. Einen Eindruck davon gibt ein Bild vom Experimentellen Wochenende, das Anfang Juli 2010 im Erlanger Stadtmuseum stattfand (Abb. 6); hier wird das erste Fach durch einen Litzenstab, das zweite durch einen Stab kontrolliert. Außerdem sind die ersten Schritte zur Musterbildung zu erkennen.



Abb. 5: Schären einer zweifarbigen Kette.



Abb. 6: Öffnen eines Faches mit Hilfe eines Litzzenstabes, Musterbildung.

Musterbildung

Um dem Gewebe des peruanischen Bandes in Erlangen näher zu kommen, das Musterweben mit paarweise flottierenden Kettfäden zu erlernen und zu üben. Sie bilden die Grundfläche und die Flächenfüllung des Motivs. Die Struktur des Hintergrundes und die Muster können bei zweifarbigem Ketten mit beiden Farben hergestellt werden, ebenso geht dies auf verschiedene Weise. Im Hinblick auf die Rekonstruktion sind hierfür zwei Methoden interessant. In beiden Fällen sind auf der Gewebeoberfläche flottierende Kettfäden die Grundlage (Abb. 7 u. 8). In den Abbildungen folgt das Beschriebene in Webrichtung von unten nach oben. Bei der ersten Möglichkeit zur Hintergrund- und Musterbildung werden diejenigen Fäden angehoben, die auf der Oberfläche bleiben und nicht mehr eingebunden werden sollen: im ersten Feld die orangefarbenen, im zweiten die weißen. Alle anderen Fäden werden im normalen Wechsel der Fächer gewebt. Es entsteht



Abb. 7 u. 8: Zweifarbige Kette: Vorderseite und Rückseite, Streifen, Hintergrund, Musterbildung, Maßstab 10 cm.

das charakteristische ‚Pünktchenmuster‘, wie es auch im Erlanger Band zu finden ist. Auf der Rückseite erkennt man aber, dass bei dieser Art zu weben der Schussfaden auf der Rückseite sichtbar wird. Die Kettfäden erscheinen auf der Oberfläche also ungebunden, ihr Platz im Gewebe bleibt ‚frei‘. Bei der zweiten Möglichkeit entsteht auf den Gewebeseiten ein farblich entgegengesetztes Bild, also ein doppelseitiges Gewebe. Im ersten Feld wurden wiederum die orangefarbenen Fäden an die Oberfläche geholt, im zweiten die weißen. In diesem Fall rücken die Kettfäden auch enger zusammen, so dass die Webfläche schmäler wird. Mit denselben beiden Methoden entstand das im Band anschließende Musterfeld: auf der Vorderseite lässt sich derselbe Effekt erzielen, doch die Rückseite verrät den Unterschied in der Technik.



Abb. 9: Schären einer dreifarbigen Webkette.



Abb. 10: Dreifarbige Kette, webfertig.



Abb. 11: Dreifarbige Kette: Vorderseite.



Abb. 12: Dreifarbige Kette: Rückseite.

Das Ausheben der Kettfäden kann mit einem Hilfsstab geschehen, oder man kann die Fäden auch mit der Hand sortieren. Für die Rekonstruktion des Bandes Erlangen AE 654 ist die zweiseitige Webweise die näherliegende, daher wurde diese Musterbildung weiter vertieft, um zu erlernen, welche Muster sich ergeben und wie man das Ganze steuern kann.

Die Herausforderung: Dreifarbiges Gewebe

Für das Schären der dreifarbigen Kette habe ich eine Methode benutzt, wie sie auch im heutigen Peru praktiziert wird. Stäbe im Boden geben die Länge des Webstückes vor, und Stäbe in der Mitte helfen, die Fäden schon beim Schären zu sortieren, damit man sie nicht umarrangieren muss und die einzelnen Fächer schon parat hat (Abb. 9). Im dreifarbigen Band verbinden sich nun zwei verschiedene Webtechniken (Abb. 10). Im dreifarbigen Mittelstreifen habe ich zwei Litzenstäbe angebracht, das dritte Fach wird von einem Stab geöffnet. Equivalent zum peruanischen Band in Erlangen steht hier Blau für Beige, Rot für Grau und Weiß für Braun. Die Randstreifen werden, wie bei AE 654, in Leinwandbindung gewebt. Sie wurden einzeln behandelt, da bei ihnen im ‚Zweier-Rhythmus‘ zu weben ist, im Mittelfeld dagegen in einem ‚Dreier-Rhythmus‘

(Abb. 11 u. 12). Ganz unten sind wieder die typischen waagerechten Streifen zu erkennen, wenn die Fächer nacheinander in derselben Reihenfolge geöffnet werden. Die Streifenabfolge Rot – Weiß – Rot zeigt, dass man diese Reihenfolge auch beliebig verändern kann. Allerdings entsteht dann auf der Rückseite ein breiterer Streifen mit der dritten Farbe, da hier die Kettfäden auf der Rückseite flottieren, in diesem Fall Blau. Mit zwei der drei Farben kann man nun wie bei der zweifarbigen Kette das ‚Pünktchenmuster‘ weben. Die Geweberückseite zeigt hier allerdings wieder flottierende Fäden, diesmal in Rot, eingefasst von weißen kurzen und langen, zinnenartig eingebundenen Fäden. Dieses Erscheinungsbild entstand, weil die roten Kettfäden nicht beachtet wurden, sie decken somit die größte Fläche der Rückseite dieser Gewebefläche ab. Erst wenn man den Verlauf der roten Kettfäden mit einbezieht, entsteht auf der Rückseite das Bild wie ganz oben in der Webprobe zu sehen. Dies sind die ersten Schritte zur Webtechnik des Mittelstreifens.

Erste technische Erkenntnisse

Beim Arbeiten mit der zweifarbigen Kette ist bereits ein gewisser Webrhythmus entstanden, mit dessen Hilfe sich auch die

Musterbildung besser handhaben lässt. Es ist ein organischer Ablauf, den man sich zunutze machen kann. Die ersten Web-schritte mit der dreifarbigigen Kette bestätigen, dass es auch hierbei einen rhythmischen Webablauf geben kann, nur ist dafür noch weit mehr Praxis nötig.

Beim ersten Übungsband, grün-weiß, bestanden die Litzen aus einer etwas fester verzwirnten Baumwolle. Diese hat bereits zu Beginn des Webens zu einem sehr starken Abrieb geführt. Daher wurde beim Öffnen der Fächer darauf geachtet, möglichst wenig Reibung zu erzeugen, und es wurden für diesen Vorgang verschiedene Möglichkeiten durchgespielt. Im Verlauf der Webarbeit zerrieben sich die Kettfäden dennoch, so dass die letzten 25 cm des insgesamt 111 cm langen Bandes nur noch unter großen Mühen gewebt werden konnten. Im zweiten Band, orange-weiß, bestanden die Litzen aus demselben Material wie die Kettfäden. Durch die Variationen beim Öffnen der Fächer sowie den Einsatz der Körperspannung konnte die Knötchenbildung hier sehr gering gehalten werden. Bisher erweist sich die Veränderung der Körperspannung für zwei Aspekte als nützlich: für das Öffnen der Fächer und für das Anschlagen des Faches. Im ersten Fall wird sie verstärkt, im zweiten nachgelassen. Im dreifarbigigen Band bestehen die Litzen aus einer sehr feinen, glatten, stark verzwirnten Baumwolle. Hier muss sich noch erweisen, ob ein Abrieb an den Kettfäden entsteht.

An dieser Stelle kann bereits ein Zwischenergebnis gezeigt werden: eine erste Version des Fisches, gewebt mit einer zweifarbigigen Kette (Abb. 13).

Da mein Arbeiten bisher vor allem dem Erlernen und Handhaben der Technik gilt, sind die Zeiten, in denen die Arbeitsschritte erfolgten, nur ein Richtwert für den eigenen Zeitaufwand im Projekt. Zum Vergleich: die zweifarbigigen Ketten waren in ca. 45 min webfertig, die dreifarbige nach ca. 2,5-3 h. Dieser markante Unterschied



Abb. 13: Zweifarbige Kette: Fisch, zweiseitige Webtechnik, Maßstab 10 cm.

hängt auch mit der Fadenzahl zusammen. Erstere bestehen aus 4/84/4 bzw. 6/112/6 Kettfäden, letztere aus 8-4-8/162/8-4-8 Kettfäden, zudem waren hier für den Mittelstreifen zwei Litzenstäbe sowie für die Seitenstreifen je ein Litzenzug einzurichten. Das Weben der zweifarbigigen Hintergrundstruktur geht sehr zügig, in 15 min lassen sich ca. 10 cm schaffen. Kniffliger ist die Musterbildung, hier kann noch kein Vergleichswert genannt werden. Das zweifarbige Fisch-Motiv entstand in ca. 13 h, wobei ca. 6 h davon allein für die Fehler-Korrektur anfielen. Da es der erste Versuch in dieser Richtung war, gehe ich davon aus, dass wesentlich kürzere Webzeiten möglich sind. Vor allem für das dreifarbige Weben ist mehr Routine im Webablauf nötig.

Weitere Schritte im Rekonstruktionsprojekt werden folgen. Ganz oben stehen die Webübungen mit der zwei- und der dreifarbigem Kette, um die Herstellungstechnik rundum zu erfassen. Dann soll das Weben auch mit dünneren Baumwollfäden stattfinden, hier hilft industriell gefertigtes Häkelgarn, das der Stärke der originalen Fäden gut entspricht. Schließlich könnten für die Rekonstruktion des Erlanger Bandes auch die zu verarbeitenden Fäden handgesponnen sein, so dass auch die Spinn Technik möglichst originalgetreu zu erlernen wäre.

Dank

Mein Dank geht an dieser Stelle an die Abegg-Stiftung, die so freundlich war, Literatur und Fotos für die Recherchen und den Vortrag zur Verfügung zu stellen. Ich bedanke mich zudem bei Lena Bjerregaard, leitende Restauratorin im Ethnologischen Museum Berlin, für die Möglichkeit, zahlreiche Textilien mit dem Fisch-Motiv im Original zu studieren, vor allem diejenigen aus Pachacámac. Der rege Austausch zur Webtechnik mit ihr sowie mit Ann P. Rowe, The Textile Museum Washington DC, und Marijke van Epen, Gelselaar, Niederlande, war sehr aufschlussreich, sowohl für die Analyse der Technik als auch für das Nachweben. Heidi Stolte, Museumsdorf Döppel Berlin, und Anne Reichert, Ettlingen-Bruchhausen, gaben mir wertvolle Tipps zum Erstellen von Rekonstruktionen. Kate Verkooijen, University of Exeter, hat sich des englischen Textes angenommen. Marcus Beck, Katrin Kehler und Ingo Wiwiorra, Nürnberg, waren stets diskussionsbereit und gaben viele Anregungen für die schriftliche Fassung. Der Förderverein der Ur- und Frühgeschichtlichen Sammlung der Universität Erlangen-Nürnberg e.V. unterstützt das Projekt durch die Übernahme der Materialkosten. Ihnen allen danke ich herzlich.

The Prehistoric Collection of Erlangen University contains a hand-woven band from Peru. At the beginning of the last century, the ribbon was purchased together with some other Peruvian finds from Museum Umlauff Hamburg, a well known trader of ethnographic objects. The ribbon is accompanied by a small dress (Inv. AE 654). A length of braid approximately 45 cm long and 6 cm wide is preserved. The threads, warp and weft, are made of cotton, S-twisted and Z-spun. Three different colours were used which today appear as beige, gray and brown. They are probably natural. The motif, a fish, is repeated over the whole braid in two alternate colours. Five pattern units are still preserved with small fragments of two others at the ends. The tall part on the left side is woven in plain weave in two colours. On the right it is lost, the weft seems to be cut off as are the narrow ends of the ribbon. However, part of a stripe remains from the transition to the field above which tells us it was plain weave on this side as well, because up to three warps are preserved. During its life the ribbon was fixed on another surface. My reconstruction project considers three aspects: investigation of origin and date not only of the fabric but also of the motif, the analysis of the weaving technique and the reconstruction itself. Archaeological and ethnographic sources are being used to reconstruct this braid. Although the work is not yet finished, a number of interesting aspects have already come to light and are presented here. For AE 654 there is a very special parallel from the Abegg-Stiftung at Riggisberg, Switzerland, Inv. 1386. It is nearly a 1:1 'copy' except for the number of the threads and some details of the motif and is attributed to the Central Coast in the Late Intermediate, 11-15th centuries A.D. The same can be said about the weaving technique. The fabrics are warp patterned. The selvages are made in plain

weave, the part in the middle is made with a special technique called three colour complementary-warp weave with three-span floats aligned in alternate pairs – one of the most complex weaving techniques from Peru before the conquest.

For the reconstruction I use the backstrap loom. Looms of this kind has been in use in Ancient Peru since 1500 B.C. To explore the weaving technique thicker threads of cotton than are to be found in the original fabric appear to be most appropriate. I started with two-colour weaving of which I am pleased to present here a first small result. To work with three colours in the middle is a real challenge for me. The first steps have already been made in applying this technique.

Anmerkung

- * Der Ankauf erfolgte vor 1918. Die Sammlung wurde 1914 als „Anthropologisch-Prähistorische Sammlung“ gegründet und den Direktoren des Anatomischen und des Geographischen Instituts unterstellt. Im Jahre 1933 erhielt sie einen eigenen Kustos. 1938 entstand ein prähistorisches Seminar und 1941 das Institut für Ur- und Frühgeschichte, dem dann auch die Sammlung zugewiesen wurde.

Literatur

BJERREGAARD, L. 2007: Textiles, Materials and Technologies. In: L. Bjerregaard (Hrsg.), Chachapoya Textiles. The Laguna de los Cóndores. Textiles in the Museo Leymebamba, Chachapoyas, Peru. Kopenhagen 2007, 29-40.

BJERREGAARD, L. 2009: Archaeological Peruvian Textiles. Manufacture and Conservation. In: U. Peltz, O. Zorn (Hrsg.), Standards in der Restaurierungswissenschaft und Denkmalpflege, kulturGUTerhalten, Tagung Berlin, Staatliche Museen 23.-25.4. 2009. Mainz 2009, 121-127.

CALONDER, N., RICKENBACH, J. 2007: Textilien aus dem alten Peru. Die Sammlungen der Abegg-Stiftung und des Museums Rietberg Zürich. Zürich 2007, bes. 304-305.

COLLINGWOOD, P. 1982: The Techniques of Tablet Weaving. London 1982.

D'HARCOURT, R. 1977: Textiles of Ancient Peru and their Techniques. Seattle/London 1962, 3. Nachdruck 1977.

LAVALLÉE, D., LUMBRERAS, L. G. 1986: Die Andenvölker. Von den frühen Kulturen bis zu den Inka. München 1986.

ROWE, A. P. 1977: Warp-Patterned Weaves of the Andes. Washington D.C. 1977.

STAUDIGEL, O. 2000: Zauber des Brettchenwebens. Norderstedt 2000.

THODE-ARORA, H. 1992: Die Familie „Umlauff“ und ihre Firmen. Ethnographica-Händler in Hamburg, Mitteilungen aus dem Museum für Völkerkunde NF 22, 1992, 143-158.

Abbildungsnachweis

Abb. 3: nach R. d'Harcourt 1962, 8, © University of Washington Press, Seattle. Alle übrigen Abb.: Verfasserin.

Anschrift der Verfasserin

Dr. Claudia Merthen
Universität Erlangen-Nürnberg
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Kochstraße 4/18
D – 91054 Erlangen

„Am Kochtopf des Apicius“

Die Universitätsgruppe

ΕΜΠΕΙΡΙΑΖΩΝ und die Kochkunst
der Römer – ein Erfahrungsbericht

Thomas Martin

ΕΜΠΕΙΡΙΑΖΩΝ (altgriech.) – „Der durch Versuch Erprobende“. Unter diesem Namen wurde im Frühjahr 2010 an der Universität des Saarlandes die kulturwissenschaftliche Hochschulgruppe zu Experimenteller Archäologie und Archäotechnik gegründet. Es handelt sich dabei um eine rein studentische Initiative mit der Zielsetzung, den Forschungsbereich der Experimentellen Archäologie im universitären Rahmen zu etablieren und eigenständiges, selbstmotiviertes Arbeiten und frühzeitiges Forschungsinteresse zu fördern statt dem üblichen Abprüfen von Wissen in der universitären Lehrpraxis. Dem Namen wurde das Attribut „kulturwissenschaftlich“ beigelegt. Der Begriff „*cultura*“ (lat. = Pflege, Bearbeitung) steht stellvertretend für alles, was der Mensch gestaltend hervorgebracht hat im Gegensatz zur Natur und umfasst somit die Themenfelder des menschlichen Daseins wie Alltagsleben, Technologie, Handwerk – also der Bereiche, denen gerade die Experimentelle Archäologie auf die Spur zu kommen versucht. Charakteristisch für die Kulturwissenschaften ist zudem eine stark interdisziplinäre Ausrichtung, die die Grenzen einzelner Fachdisziplinen überwindet und zur vermehrten Zusammenarbeit von Altertumswissenschaftlern, Ethnologen, Anthropologen, Bildwissenschaftlern und Historikern führt (vgl. BÖHME 2000, 356-59). Als Quellen stehen dabei schriftliche sowie bildliche und gegenständliche

Überlieferung gleichwertig nebeneinander. Dieser Ansatz erschien sehr geeignet, die Zusammenarbeit der Studenten verschiedener Fachdisziplinen zu fördern, wodurch Arbeitsmethodik anderer Fächer kennengelernt und das spezifische Know-how der jeweiligen Fachstudenten optimal kombiniert werden kann. Unsere Gruppe setzt sich zusammen aus Studenten der Klassischen Archäologie, Vor- und Frühgeschichte, Klassischen Philologie, Alten Geschichte, Bildwissenschaft sowie weiteren Interessierten aus naturwissenschaftlichen Bereichen, was sich als sehr fruchtbare Kombination erwiesen hat. In Bezug auf den inhaltlichen Gegenstand unserer Beschäftigungen ist angedacht, sich nicht als Arbeitsgruppe langfristig auf ein einziges Thema zu spezialisieren, sondern sich in Projektarbeiten von je 1-2 Semestern verschiedenen Themen zu widmen. Dies erschwert es zwar, sehr tief in die jeweilige Materie einzusteigen, ermöglicht aber, trotz der durch Studienzeiten gegebenen, natürlichen Fluktuation Projekte abzuschließen und die Studenten so durch Erfolgserlebnisse zu motivieren.

Zum Auftakt stand im Sommersemester 2010 das Thema „Am Kochtopf des Apicius – Römische Kochkunst der Antike“ im Mittelpunkt der Beschäftigungen. Im Bereich Experimentelle Archäologie stecken wir an der Universität des Saarlandes noch in den Kinderschuhen und für unsere ersten Gehversuche erschien uns diese Thematik als sehr geeignet, da sie mit sehr kleinem Budget (ca. 400 €) umzusetzen und vom Schwierigkeitsgrad für noch unerfahrene Studenten machbar war. Eine der Grundideen der Gruppe war nämlich „Studenten unter sich“, das heißt die Studenten arbeiten eigenständig ohne Anleitung eines akkreditierten Dozenten, wodurch Notendruck und derartige Hemmungen wegfallen. Dies steigert Motivation und Begeisterung, sollte jedoch nicht zu einer Überforderung führen, weshalb realistisch abgewogen werden sollte, was im Endef-

fekt umsetzbar ist. Außerdem ist kontinuierlich auf ordentliches wissenschaftliches Arbeiten zu achten, damit die Projektarbeit nicht den Charakter einer Spaßveranstaltung bekommt. Der Ablauf der Projektarbeit zur römischen Kochkunst gliederte sich in zwei große Teile, einen Theorieteil zur Aneignung des Basiswissens und zum Quellenstudium an der Universität und einen Praxisteil zur Durchführung der Experimente in der rekonstruierten, römischen Villenanlage Borg bei Perl/Saar.

Theorieteil: Grundlagenwissen und Quellenstudium

Zur Planung und Durchführung eines Experimentes ist es notwendig, sich nicht direkt in Details zu verlieren, sondern sich ein solides Grundwissen über die Thematik anzueignen. Ernährung und Speisekultur werden zwar in altertumswissenschaftlichen Studiengängen beiläufig angerissen, die Studenten haben jedoch nur ein sehr vages Bild, wie eine römische Tafel und erst recht eine römische Küche ausgesehen hat. Um das erforderliche Basiswissen zu schaffen, trafen sich die Studenten daher ein Semester regelmäßig in einem Kolloquium und beschäftigten sich mit Themen wie Lebensmittel und Warenkunde, Kräuter und Gewürze, Küchenausstattung und Ofentechnik, Ernährung unterschiedlicher sozialer Schichten, Prunkgelage, Luxus und Konsum, Küchen anderer antiker Kulturen und deren Bezüge zur römischen Küche, die Küche der gallo-römischen Provinz.

Als Beleg steht sehr viel Quellenmaterial unterschiedlicher Gattungen zur Verfügung. Archäologische Befunde geben Aufschluss über die Ausstattung und Technik einer römischen Küche: Backofenreste, Geschirrfragmente, Messer und Küchengeräte, Mühlsteine, Kessel, Backformen, Herdbänke. Neben Funden zum technischen Bereich gibt Biomaterial Hinweise

auf die Ernährung, wie z. B. verkohlte Brote aus Pompeji und Samen, Kerne und Knochen aus Abfallgruben (vgl. GERLACH 2001, 32 Abb. 35). Daneben gibt es bildliche Darstellungen, die uns zeigen, was so verspeist wurde – beispielsweise Mosaiken und Wandmalereien mit Speisestillleben, auf denen Lebensmittel wie Geflügel, Fische, Datteln, Spargel und Meeresfrüchte abgebildet sind (GERLACH 2001, 43 Abb. 47). Es werden auch Handwerksarbeiten gezeigt, bei denen Werkzeuge erkennbar sind. Auf dem Ladenschild eines Metzgers aus Ostia sind z. B. Hauklotz und Hackbeil, Hakenbord mit Fleischteilen und eine Wandwaage zu sehen (GERLACH 2001, 48 Abb. 52). Noch ausführlicher auf die einzelnen Arbeitsabläufe geht das Grabrelief des Großbäckers Eurysaces ein – zu sehen ist der Produktionsprozess einer Bäckerei: Mahlen, Sieben, Qualitätskontrolle, Kneten, Formen, Backen. Dargestellte Geräte decken sich mit archäologischen Funden wie Trichtermühlen und Backöfen in Pompeji. Weitere Informationen zur Kochkunst liefern schriftliche Quellen. Marcus Gavius Apicius war vermutlich ein römischer Gourmet im 1. Jahrhundert, der eine Rezeptsammlung erstellt hat bzw. zumindest deren Grundstock, die bis ins 3. Jahrhundert erweitert wurde und uns unter dem Titel „De re coquinaria“ überliefert ist (vgl. GERLACH 2001, 35-37). Neben diesem lateinischen „Kochbuch“ berichten die Agrarautoren Cato („De agri cultura“) und Columella („De re rustica“) in ihren Landwirtschaftshandbüchern, wie der perfekte Gutshof zu führen ist. Bei Columella gibt es dabei ein eigenes Kapitel für die Hauswirtschafterin (12. Buch), in dem Konservierungsmethoden, Käseherstellung, Hausrezepte beschrieben sind. In medizinischen Schriften wie Celsus („De medica“) und Dioscurides („De materia medica“) werden Kräuter und Gewürze beschrieben. Diese Pflanzensteckbriefe helfen, die verwendeten Kräuter mit heutigen Gewächsen zu identifizieren und Ersatzstoffe für ausge-

storbene Pflanzen zu finden. *lasericium* (auch als *silphion* bekannt), ein stechend scharfes Gewürz aus dem getrockneten Saft einer Pflanze, die in der Antike endemisch nur in der Kyreneika, dem heutigen Libyen, wuchs, starb aufgrund ihrer Beliebtheit im römischen Reich und damit verbundener Überernte in der frühen Kaiserzeit aus und musste bereits damals durch alternative Würzstoffe ersetzt werden, wie Plinius der Ältere berichtet („Naturalis historiae“ 19; 22). Heute kann als Alternative Teufelsdreck (*ferula asa foetida*), eine dem Laser verwandte Pflanze, verwendet werden (GERLACH 2001, 44-45. THÜRY 2001, 49-50). Aus Beschreibungen von Gastmählern und Gelagen sowie Texten der Gattung Dichtung können Informationen abgeleitet werden zu Speisefolgen, Tischsitten und zu Charakter und Geschmack der Speisen. Beispielsweise die Kochpraxis, die Speisen sehr stark zu verwürzen, wird bei Plautus („Pseudolus“) erwähnt (vgl. THÜRY 2001, 32-35). Interpretiert werden könnte diese Vorgehensweise darin, dass der Geschmack leicht verdorbener Lebensmittel überdeckt werden soll, dass Fleisch durch die Zubereitung, zuerst gekocht und dann gebraten zu werden, sehr viel Eigengeschmack einbüßt und daher starke Würzung braucht oder dass großzügiger Einsatz von Gewürzen für den Reichtum des Gastgebers steht, da importierte Gewürze teuer waren. Da die Schriftquellen üblicherweise keine Mengenangaben enthalten, sind derartige Hinweise sehr wichtig, um sich eine grundlegende Vorstellung über den Geschmack einer römischen Speise machen zu können und sie nicht zu sehr dem modernen, westeuropäischen Gaumen anzupassen. Bearbeitungen und Publikationen zur römischen Kochkunst gibt es zahlreiche, die für den heutigen, interessierten Laien aufgearbeitet konkrete Rezeptvorschläge geben. Die Studenten waren jedoch angehalten, bewusst nicht mit diesen Sekundärquellen zu arbeiten, sondern ihre Erkenntnisse und

Überlegungen für das praktische Kochen aus den Primärquellen abzuleiten. Begutachtung von Kochgeschirrfragmenten und Grabungsbefunden in saarländischen Grabungen ergänzte die theoretischen Vorarbeiten.

Praxisteil: Römisches Kochen in der Villa Borg

Nach Auswertung der Quellen wurden die Experimente des Praxisteils geplant. Als Örtlichkeit für das praktische Arbeiten stand der Küchentrakt der römischen Villa Borg zur Verfügung. Es handelt sich dabei um eine längsaxiale *villa rustica* bei Perl/Borg in der Nähe des Moseltals an der ehemaligen Römerstraße zwischen Metz und Trier mit Siedlungskontinuität vom 1. Jahrhundert vor bis ins 4. Jahrhundert nach Christus (BIRKENHAGEN 2004, 5-49). Die Anlage wurde ab 1994 rekonstruiert und weist als aktuell letzten Bauabschnitt eine funktionsfähige Küche auf, basierend auf Befunden vor Ort und Vorlagen aus anderen römischen Stätten wie Pompeji und Xanten. An Kochstellen gibt es einen Kuppelbackofen, einen Steinbackofen zum Brotbacken, einen Kessel mit schwenkbarem Galgen und zugehöriger Feuerstelle sowie eine Herdbank. Küchengeräte wie Messer, Handmühle, Kesselgehänge wurden in Anlehnung an archäologische Befunde aus Borg angefertigt und dürfen benutzt werden. An dieser Stelle sei gedankt Dr. Bettina Birkenhagen und dem Team der Villa Borg für die tatkräftige Unterstützung. Aufgrund der Entfernung zu der archäologischen Stätte schien es sinnvoll, die Arbeiten in Workshops zu eingegrenzten Themen einzuteilen, die unabhängig und mit zeitlichem Abstand zueinander durchgeführt werden konnten. Erprobt wurden die Themen: Konservierungsmethoden: Einmachen von Obst und Gemüse nach Columella (Details: siehe gesonderten Aufsatz „Konservierungsmethoden der

Antike“), Wurstherstellung und Würzwein, Das römische Gastmahl, Ernährung unterer sozialer Schichten. Exemplarisch seien zwei Rezepte und deren Umsetzung vorgestellt:

MORETUM: Bei moretum handelt es sich um eine Kräuter-Käse-Creme, die als Klassiker der römischen Küche galt und auch zu einer bestimmten Auswahl an Gerichten, den *prisci cibi*, gehört, die sogar den Göttern serviert werden dürfen (GERLACH 2001, 10-11). Eingebettet ist das Rezept in ein lateinisches Lehrgedicht, das das idyllische Landleben des Bauers Simulus und seiner Magd beschreibt.

*„Jetzt auch solcher Gesinnungen voll,
betrat Simulus den Garten.
Aber zuerst, da er leise das Land mit dem
Finger gelockert,
Zieht er heraus vier Stangen mit vielfachen
Knollen des Knoblauchs;*

*Drauf des Eppiche zartes Gesproß, und
die starrende Raute,
Rupfet er, samt Koriander, an haarigen
Dolden erzitternd.
Dies nun trägt er hinein, und sitzt ans fröhliche
Feuer,
Fordert darauf von der Magd mit lauter
Stimme den Mörser.
Jegliches Haupt entblößt er von zahlreich
hüllender Rinde,*

*Und wie die oberen Häutchen er abzieht,
streut er verachtend
Rings auf die Erde sie hin; und die Knoll',
auf Grase bewahrt,
Spület er, senket sie dann in des Steins
gehöhlte Rundung.
Körniges Salz nun streut er; und hart von
zerfressenem Salze,
Kommt ein Käse dazu; drauf schüttet er
alle die Kräuter.*

*Jezo hält ihm die Link' um den zottigen
Leib das Gewand fest;*

*Aber die Rechte zerquetscht mit der Keule
den duftenden Knoblauch
Stampfend, und reibt dann alles zu gleich
gemengetem Saft.*

*Ringsum dreht sich die Hand: allmählich
schwindet zusammen*

*Jede besondere Kraft; und die Farb' ist
aus mehreren Eine:*

*Weder grün durchaus, da es milchichte
Krumen verbieten,
Noch erhellt von der Milch, die mit mancherlei
Kraute gefleckt ward.
Oft daß streng' in des Manns einathmen-
der Nase der Aushauch
Steigt, und mit krausem Gesicht sein eige-
nes Mahl er verdammet;
Oft daß mit oberer Hand die thränenden
Augen er abwischt,*

*Gegen den Rauch anwütend mit unver-
schuldeter Schmähung.
Vorwärts rückte das Werk. Nicht höckerig
mehr, wie im Anfang,
Ging bereits schwerfällig die Keul' im
langsamen Umlauf.
Darum tröpfelt er drauf des (paladischen)
Oeles ein wenig,
Gießt auch ein wenig hinzu von der Kraft
des beißenden Essigs;*

*Dann von neuem vermischt er das Werk,
und wieder von neuem.
Endlich kehrt er den Mörser mit zwei um-
laufenden Fingern
Rings, und preßt das zerstreute zu Einer
ballenden Kugel.
So wird Form und Namen dem fertigen
Mörsergerichte.“*

Appendix Vergiliana, MORETUM, (Übersetzung von J. H. Voss)

Der Textvorlage können wir die notwendigen Zutaten entnehmen: Knoblauch, Sellerie, Weinraute, Koriander, ein harter, eingesalzener Käse, Salz, Öl, Essig sowie den Arbeitsprozess. Weinraute ist ein in

der römischen Küche häufig verwendetes Gewürzkraut, heutzutage zwar weniger geläufig, aber trotzdem in manchen Kräutergärten noch zu finden oder über eine Apotheke zu beziehen. Vom Sellerie zu verarbeiten sind grüne Stängel des Knollensellerie oder Stangen von Staudensellerie. Da von „zartem Gesproß“ des Eppichs die Rede ist, kommt die Knolle nicht in Frage. Als Käse wurde verwendet eine Mischung aus Fetakäse und Pecorino sowie Olivenöl und Weißweinessig. Als Küchengerät kann bei diesem Gericht zum Einsatz kommen das *mortarium*, eine römische Reibschale aus Keramik, in deren Boden scharfkantige Quarzsteinchen eingearbeitet wurden, um den Vorgang des Zerreibens zu erleichtern, kombiniert mit einem Holzstößel oder einem steinernen Mörser. In Bezug auf die in der Quelle benannte „in des Steins gehöhlte Rundung“ ist letzterer wahrscheinlicher. *mortaria* wurden jedoch häufig bei Grabungen gefunden und waren wohl dementsprechend weit verbreitet in den Haushalten der Römerzeit – für die Zubereitung eignen sie sich ebenso gut. Außerdem zeigt die Wortverwandtschaft *moretum* und *mortarium* einen Bezug zueinander. Das Rezept für *moretum* ist nicht nur in einer einzigen Quelle überliefert, sondern als Küchenklassiker auch an weiterer Stelle. So findet sich bei Columella folgendes Rezept:

„Tu in einen Mörser Bohnenkraut, Minze, Weinraute, Koriander, Eppich, Schnittporee oder in Ermangelung dessen frische Zwiebel, Blätter von Lattich und Rauke, grünen Thymian [oder] Katzenminze sowie grünen Polei; dazu gib frischen gesalzenen Käse; reibe alles gründlich durcheinander und rühre dann Pfefferessig hinein. Nach dem Anrichten dieser Mischung auf einer Schüssel gieße Öl darüber. Ein anderes Rezept: Stampfe die oben genannten Grünkräuter, reibe dann Walnußkerne in beliebiger Menge darunter, rühre etwas Pfefferessig hinein und gieße Öl darauf. Drittes

Rezept: Reibe leicht gerösteten Sesam mit den oben genannten Kräutern zusammen, rühre wie vorher etwas Pfefferessig hinein und gieße Öl darüber...“

Columella, De re rustica 12, 59, 1-3 (Übersetzung K. Ahrens)

Die grundsätzliche Zubereitung und die Basiszutaten Käse, Essig und Öl sind ähnlich. Columella verwendet jedoch andere Kräuter und gibt selbst weitere Vorschläge für Abwandlungen des Gerichtes. Dieser Beleg zeigt, dass zur Römerzeit ebenso wie in der heutigen Küche Variationen von Rezepten möglich waren, weshalb auch beim Nachkochen im Experiment durchaus ein gewisser Spielraum eingeräumt werden darf. Die praktische Umsetzung mittels Mörser oder Reibschale gestaltete sich einfach und der Bezug von Textquelle und fertigem Gericht ist auch für Laien leicht verständlich, weshalb wir diese Speise ausgewählt haben für eine Vorführung am Tag der offenen Tür der Universität (Abb. 1). Sie eignet sich zudem gut als einfache, praktische Arbeit mit Kindern in museumspädagogischen oder schulischem Rahmen.



Abb. 1: Zubereitung von *moretum* in einer Reibschale.

LUCANICAE: Gerichte aus Gehacktem waren bei den Römern beliebt (GERLACH 2001, 50) – vielleicht aus der pragmati-

schen Erklärung heraus nachvollziehbar, dass mit zunehmender Zahnlosigkeit im fortschreitenden Alter, wie sie uns römische Portraitbüsten ungeschönt zeigen, Gestampftes, Zerriebenes und Gehacktes einfach leichter zu verspeisen war. Bei Apicius gibt es ein eigenständiges Kapitel dazu. Ein beispielhaftes Gericht sind lukianische Würste:

„Stampfe Pfeffer, Kreuzkümmel, Bohnenkraut, Weinraute, Petersilie, gemischte Kräuter, Lorbeerbeeren und liquamen und mische dies mit sehr fein gehacktem Fleisch; dabei wird alles nochmals gründlich gestampft. Zu dieser Masse füge liquamen, Pfefferkörner, reichlich Fett und Pinenkerne hinzu, stopfe damit eine lang und dünn ausgezogene Wursthaut und hänge die fertige Wurst zum Räuchern auf.“

Apicius, *De re coquinaria* II, 4 (Übersetzung E. Alföldi-Rosenbaum)

Im ersten Arbeitsschritt brauchten wir Hackfleisch. Ein römischer Fleischwolf ist nicht bekannt – das Fleisch wurde zerstampft oder gehackt. Als Fleischsorte haben wir Schweinefleisch genommen, da das Schwein bei den Römern das gängigste Speisefleisch war (GERLACH 2001, 49). Für eine Menge von 1,2 kg Fleisch und nochmals 0,4 kg Fett in Form von Speck benötigten zwei Studenten 1 Stunde, um mit Messer und Hackklotz Hackfleisch herzustellen in entsprechender Feinheit (Abb. 2). Die in der Quelle genannten Gewürze wurden im Mörser zerstoßen. Als gemischte Kräuter (lat. *condimenta*) wurden Gartenkräuter hinzugefügt wie Dill, Oregano, Thymian, Koriander. Bei Kümmel ist darauf zu achten, ob in der lateinischen Quelle *cuminum* (Kreuzkümmel) oder *ca-reum* (Wiesenkümmel) angegeben wird. Diese beiden Gewürze unterscheiden sich stark voneinander. In vielen Übersetzungen wird jedoch die Unterscheidung nicht beachtet. *liquamen* ist eine Würzsauce aus fermentierten Fischabfällen, die auch als

Salzersatz dient und in der Antike in speziellen „*garum*-Fabriken“ hergestellt wurde. Der Herstellungsprozess dürfte zu einer enormen Geruchsbelästigung führen, weshalb eine eigene Herstellung in der Villenanlage nicht in Frage kam und außerdem in unserem zeitlichen Rahmen nicht machbar war. Als Ersatzstoff wurde thailändische Fischsauce verwendet, die heutzutage noch auf fermentiertem Fisch basiert und dem Geschmack der römischen Würzsauce ähnlich sein dürfte (vgl. GERLACH 2001, 41-42. THÜRY 2001, 42-48). Die gewürzte Wurstmasse muss im nächsten Arbeitsschritt in eine Wurstpelle. Da uns ein Fülltrichter als archäologischer Befund sei es aus Metall oder sonstigem Material nicht bekannt war, verwendeten wir ein Horn mit abgesägter Spitze, über das der gereinigte Schweinedarm gestülpt wurde (Abb. 3). Das Stopfen der Därme mit Wurstmasse dauerte mit zwei Personen ca. 1,5 Stunden, wobei mit etwas Übung eine deutliche Geschwindigkeitssteigerung möglich ist und sich auch anfängliche Probleme wie Luftblasenbildung in der Pelle einstellen. Durch die vielen, frischen Kräuter und das blasse Schweinefleisch haben die Würste eine grün-graue Farbe. Ein Räucherhaus oder ähnliches steht in Borg nicht zu Verfügung – jedoch muss auch nicht jeder antike Haushalt ein eigenes gehabt haben. Als Alternative haben wir die Würste an einer Stange in den Kaminabzug über der Herdbank gehängt, um sie zu räuchern (Abb. 4). Das Feuer auf der Herdbank brennt in einer Küche sowieso und somit kann der abziehende Rauch als Nebeneffekt zum Räuchern eingesetzt werden ohne zusätzlichen Arbeits- oder Materialaufwand. Die Würste hingen zwei Tage im Rauch, was ausreichte, um die Außenhaut anzuräuchern und dem Geschmack ein Raucharoma hinzuzufügen (Abb. 5). Für eine langfristige Konservierung müssten die Würste länger im Rauch hängen, was jedoch zeitlich für uns nicht umzusetzen war. Zur Geschmacksprobe wurden die Würste in Olivenöl gebraten.



Abb. 2: Herstellung von Hackfleisch mit Messern nach archäologischen Vorlagen.

Der Geschmack erweist sich als scharf und stark gewürzt – daher sind die Würste neben dem puren Verzehr auch geeignet, um als Zutat Suppen und Eintöpfen herzhaftes Aroma zu bringen. Die Konsistenz war sehr trocken und bröselig nach dem Räuchern, was darauf hindeutet, dass der Fettanteil zu gering war.



Abb. 3: Wurstmasse und Fülltrichter aus Horn mit Schweinedarm.

Unser römisches Gastmahl sollte sich zusammensetzen aus einer dreigängigen Speisefolge und verschiedene Typen von römischen Gerichten abdecken. Als *gustationes* (Vorspeisen) wurden neben eingelegten, gegrillten Gemüsen zubereitet gekochte Eier mit zweierlei Saucen, eine *patina*, ein Auflaufgericht aus einem Frucht- oder Gemüsepuree verquirlt mit Ei und im Feuer gestockt, geschmorte Aprikosen, Hühnersalat und dazu ein rö-



Abb. 4: Wurstherstellung und Räuchern im Kaminabzug.



Abb. 5: Lukanische Würste nach dem Räuchern.

mischer Würzwein angesetzt mit Safran, Lorbeer, Pfeffer, Mastix und Datteln (Abb. 6). Als *mensae primae* (Hauptgerichte) gab es Schweinefrikassee mit Aprikosen, Huhn aus dem Backofen auf parthische Art, gegrillter Fisch mit mehreren Saucen, Linsen mit Kastanienpüree und einen Schmor-schinken mit Feigen und Getreidekörnern. Abschluss des Gastmahl bildeten die *men-sae secundae* (Nachspeisen): in Öl ausgebackene Mohnkrapfen, geschmorte Honigdatteln und Früchte (vgl. GERLACH 2001, 73). Neben der Geschmackserfahrung war es interessant, zu versuchen, wie Arbeits-abläufe und die Handhabung der Kochstel-len und Öfen zu organisieren sind, damit die Gerichte gleichzeitig auf der Festtafel serviert werden können. Für die Bedienung eines Kuppelbackofens ist Übung notwen-dig, um zu lernen, wo welche Hitzezone herrscht und wie stark vorzufeuern ist. Ein paar „Brandopfer“ müssen bei der Lebens-mittelbeschaffung für die ersten Kochver-suche miteinkalkuliert werden. Um eine objektive Bewertung des Geschmacks zu erhalten, waren bei dem Gastmahl neutrale Testesser eingeladen, die beim Kochpro- zess nicht zugegen waren, mit der Bitte, zu den Speisen ihre Meinung abzugeben. Dabei ergab sich die Erkenntnis, dass der Geschmack der Speisen durchweg anders beurteilt wurde als von uns Köchen selbst, die wussten welche Zutaten verar-



Abb. 6: *gustationes* (Römische Vorspeisen).

beitet waren. Die großzügige Verwendung der Fischsauce hat bei den Studenten einen extremen Widerwillen erzeugt, obwohl dieser Geschmack im fertigen Gericht nicht herauszuschmecken war. Dieses Beispiel zeigt die Schwierigkeit, Lebensgewohnheiten einer Kultur in einer anderen mit größerem geographischem, zeitlichem und gesellschaftlichem Abstand zueinander authentisch nachahmen zu wollen. Meist ist nur eine Annäherung möglich. In der heutigen Vorstellung werden mit römischer Küche meist luxuriöse Prunkgelage mit orgiastischen Exzessen und seltenen Zutaten wie Flamingozungen suggeriert. Wir wollten auch einen Blick auf die unteren Bevölkerungsschichten werfen, die ihr Essen in *thermopolia* kaufen mussten, den römischen Garküchen, die noch in Pompeji zu sehen sind. Küchen in den Mietshäusern römischer Städte waren teilweise nicht erlaubt aufgrund der Brandgefahr. Als Speisen wurden häufig Eintopfgerichte

angeboten wie *pisam*, eine Erbsensuppe (GERLACH 2001, 18-20). Nachgekocht haben wir punischen *puls*, einen Getreidebrei, den auch das römische Heer zubereitet hat zur Versorgung der Soldaten, bestehend aus Getreide, Käse, Honig, Pfeffer und Ei (Cato XCIV). Das Gericht erwies sich als einfach zuzubereiten und sehr gehaltvoll und sättigend (Abb. 7).

Ein wissenschaftliches Experiment muss messbar und unter gleichen Ausgangsbedingungen jederzeit wiederholbar sein. Diesem Anspruch zu genügen, ist gerade beim Kochen nicht einfach. Daher sind die in diesem Text als Experimente benannten Arbeiten eher Erfahrungswerte, die den Zugang zur Kulturgeschichte und dem Alltagsleben der Römer öffnen sollen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass ordentliches wissenschaftliches Arbeiten vernachlässigt werden darf. Die Studenten waren daher angehalten, eine sorgfältige Dokumentation durchzuführen. Zu jeder Speise wurde



Abb. 7: Punischer puls nach Cato.

ein Dokumentationsblatt angelegt, der Zeitaufwand eines Arbeitsschrittes gestoppt, die verbrauchten Mengen gewogen und Arbeitsprozesse stichwortartig notiert sowie Beobachtungen und Schwierigkeiten vermerkt, um so einzelne Parameter bei Wiederholung abändern zu können und spätere Auswertungen zu ermöglichen.

Abschließend kann ich sagen, dass die Projektarbeit zwar keine bahnbrechenden, neuen Forschungserkenntnisse geliefert hat – realistisch betrachtet, war dies bei einer Laufzeit von einem Semester und einem Budget von 400 € auch nicht zu erwarten. Es hat sich jedoch gezeigt, dass es trotzdem durchaus lohnend ist, sich mit einer Thematik auseinanderzusetzen, die auf den ersten Blick eigentlich vollkommen ausgelutscht und abgegrast wirkt. Der Vergleich unserer Speisen zu denen, die beispielsweise in römischen Tavernen dem touristischen Publikum angeboten werden, zeigt große Unterschiede, da dort doch dem modernen europäischen Gaumen angepasst gekocht wird oder das Küchenpersonal sich auf schlechte Sekundärquellen stützt, statt mit den ursprünglichen Texten zu arbeiten. Eigene Experimente durchzuführen, steigert daher das Verständnis der Studenten, kritisch zu hinterfragen, was in Museen, in der Reenactment-Szene oder auf Antikenfesten dargeboten wird und somit dafür zu sorgen, dass Experimentelle Archäologie nicht so häufig mit unseriösen

Angeboten von Eventagenturen in einen Topf geworfen wird. Unter den Studenten sind mehrere angehende Lehrer, die für ihr späteres Berufsleben nützliche Erfahrungen für Projektstage im Unterricht gesammelt haben. Während der praktischen Arbeiten war die Küchenanlage für Besucher geöffnet. Es ging nicht darum für diese eine Kochvorführung zu geben, da für uns unsere Erfahrung im Mittelpunkt stand. Jedoch konnten die Studenten interessierten Besuchern ihre Arbeit erklären und somit üben, sich aus dem Stegreif heraus zu artikulieren und über ihre Arbeit verständlich zu sprechen – eine Praxis, die im späteren Berufsleben zwar erwartet, im Studium jedoch nicht vermittelt wird, da man sich nur unter Seinesgleichen im wissenschaftlichen Milieu bewegt. Diese Ausführungen zeigen, dass Experimentelle Archäologie neben dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn über vergangene Kulturen zusätzlich pädagogisches Potential bietet, um Studenten Arbeitsmethoden, eigenverantwortliche Organisation und frühzeitiges Forschungsinteresse zu vermitteln und somit berechtigt ist, ihren Platz im universitären Rahmen zu haben.

Und es hat einfach Spaß gemacht!

Summary

Numerous archaeological sources provide information about nutrition and cooking in the world of ancient Rome and various ancient authors left specific preparation instructions in recipe collections and agricultural manuals, however no data on quantities or cooking times. In order to rediscover the taste of Roman cuisine and to understand working with open hearths, ΕΜΠΕΙΡΙΑΖΩΝ, the Cultural Studies University Group for Experimental Archaeology and Archeotechnics of the Saarland University, has addressed Apicius, Cato & Co. In a theoretical part, the basics of Ro-

man cuisine, including merchandise and food, kitchen equipment, cooking methods and utensils, were compiled. The following practical part consisted of a workshop in the Roman Villa Borg - divided into different parts: one was a Roman feast prepared according to recipe specifications of Apicius, to test workflows with the furnaces, mills and also for trying Roman seasonings which seem unusual for today's palate. Another part dealt with conservation methods. Following instructions from "Columella's manual for agriculture" fruits and vegetables were canned to make them durable for the winter season.

Quellen und Literaturverzeichnis:

Appendix vergiliana: Moretum, Apicius: De re coquinaria, Athenaios von Naukratis: Deipnosophistai, Cato: De agri cultura, Celsus: De medica, Columella: De re rustica, Dioscurides: De materia medica, Galenos, Horaz: Satiren (Von den Tafelfreuden), Isidor von Sevilla: Etymologiae, Ovid: Fasti, Palladius: Opus agriculturae, Petronius: Satyricon, Plautus: Pseudolus, Plinius d.Ä.: Naturalis Historiae, Varro: De re rustica

BIRKENHAGEN, B. 2004: Die römische Villa Borg. Ein Begleiter durch die Anlage. Merzig 2004, 5-49.

BLANC, N., NERCESSIAN, A.: La cuisine romaine antique. Grenoble 1992.

BÖHME, H. 2000: Kulturwissenschaft. In: Reallexikon der deutschen Literaturwissenschaft. Bd. II. Berlin New York 2000, 356-359.

BRANDT, E. 1927: Untersuchungen zum römischen Kochbuche. Versuch einer Lösung der Apicius-Frage. Philologus, Supplementband XIX, Heft 3, 1927, 1-164.

GERLACH, G. 2001: Zu Tisch bei den alten Römern. Eine Kulturgeschichte des Essen und Trinkens. Archäologie in Deutschland. Sonderheft 2001.

MEURERS-BALKE, J., KASZABOLSCHEWSKI, T. (Hrsg.) 2010: Grenzenlose Gaumenfreuden. Römische Küche in einer germanischen Provinz. Mainz 2010.

SCHWARZ, I. 1995: I. DIAITA. Ernährung der Griechen und Römer im klassischen Altertum. Eine altsprachlich-ernährungswissenschaftliche Studie. Innsbruck 1995.

THÜRY, G. E., WALTER, J. 2001: Condimenta. Gewürzpflanzen in Koch- und Backrezepten aus der römischen Antike. Römische Küchenpflanzen I, herausgegeben von M. Kiehn. Herrsching 2001.

Abbildungsnachweis:

Alle Abbildungen sind eigene Aufnahmen der Arbeitsgruppe.

Anschrift des Verfassers

ΕΜΠΕΙΡΙΑΖΩΝ

Kulturwissenschaftliche Hochschulgruppe zu Experimenteller Archäologie und Archäotechnik der Universität des Saarlandes

<http://www.uni-saarland.de/de/campus/fakultaeten/fachrichtungen/philosophische-fakultaet-i/fachrichtungen/altertumswissenschaften/exp-arch.html>

Thomas Martin
Heusweilerstr.1
D - 66292 Riegelsberg
t.martin@perfectwww.de / th.martin@mx.uni-saarland.de

Konservierungsmethoden der Antike – Einmachen nach Columellas „De re rustica“

Thomas Martin

Im Rahmen einer Projektarbeit zu römischer Kochkunst der Kulturwissenschaftlichen Hochschulgruppe zu Experimenteller Archäologie und Archäotechnik der Universität des Saarlandes im Sommersemester 2010 fand im August 2010 ein Workshop zur Thematik „Konservierungsmethoden der Antike – Einmachen nach Columellas De re rustica“ im Küchentrakt der römischen Villa Perl/Borg statt. Zielsetzung war die praktische Erprobung von Arbeitsanleitungen zum Einmachen von Obst und Gemüse nach der lateinischen Agrarschrift Columellas „Über Landwirtschaft“ und deren Überprüfung auf Tauglichkeit der Konservierung.

Die Quelle

Lucius Iunius Moderatus Columella, ein römischer Schriftsteller des 1. Jahrhunderts nach Christus, gibt in seiner lateinischen Agrarschrift „De re rustica libri duodecim“ in 12 Büchern Anleitungen für Landwirtschaft, Gartenbau, Baumzucht und Bewirtschaftung des Gutsbetriebes (CHRISTMANN 2011). Das 12. Buch wendet sich im Speziellen an die Hauswirtschafterin des Gutes und gibt in 59 Kapiteln konkrete Anleitungen zur Konservierung von Früchten und Gemüse, Käseherstellung und Weinpflege. Neben Trocknen und Dörren von Früchten werden Obst und Gemüse durch Einlegen

in Flüssigkeiten haltbar gemacht, was uns in folgendem Experiment näher beschäftigen wird (Die Kapitelangaben beziehen sich auf das 12. Buch).

Die Gefäße

„Ferner fordern sie, dass der Ort und die Gefäße zur Aufbewahrung von Eingesalzenem vorbereitet werden: der Ort solle der Sonne abgewendet, möglichst kühl und trocken sein, damit die Lebensmittel keinen stockigen Geruch annehmen; an Gefäßen aus Ton oder Glas solle man lieber viele als große wählen, teils gut ausgepicht, teils auch im Naturzustand, wie es die Umstände des Einmachens verlangen. Diese Gefäße seien mit größter Sorgfalt herzustellen, mit weit offenem Rand und bis zum Boden gleich weit, nicht wie die Ölkrüge geformt, damit nach der Entnahme von Eingemachtem zum Verbrauch der verbliebene Rest mit einem entsprechenden Gewicht zu Boden gepresst werden kann; denn nur dies erhalte die Lebensmittel frisch, wobei sie nicht obenauf schwimmen, sondern stets unter die Brühe getaucht sind. Im Bauch des Ölkrugs ist das kaum möglich wegen dessen ungleichmäßiger Form...“

Columella, De re rustica, XII, 4 (Übersetzung W. Richter)

Columella nennt als mögliche Gefäße welche aus Ton oder Glas. Tönerne können verpicht werden – vermutlich um einer Verdunstung der Flüssigkeit im Inneren durch die Poren des Tons entgegenzuwirken, da ansonsten das zu konservierende Gut irgendwann nicht mehr mit Flüssigkeit bedeckt wäre. Beide Materialien benennt der Autor im 56. Kapitel nochmals als Möglichkeit. Auch der römische Gourmet Apicius nennt in seinem Kochbuch „De re coquinaria“ Glas als Gefäß zum Einlegen von Quitten (I,19), von Zitronatzitronen (I,21) und von Maulbeeren (I,22). Columellas Weisung, lieber viele statt große Ge-



Abb. 1: Gefülltes Einmachglas mit Fencheldolden und Gipsverschluss

fäße zu wählen, gründet in der Problematik, dass der Inhalt beim Einmachen leicht verdirbt, wenn das Gefäß vorher nicht sorgfältig gesäubert war. Der Verlust durch Verderben eines einzelnen von mehreren, kleinvolumigen Gefäßen ist dementsprechend geringer als bei nur einem Gefäß mit großem Inhalt. Als Form soll das Gefäß seiner Meinung nach nicht die bauchige Form einer Amphora haben, sondern einen zylindrischen Körper ohne Verjüngung zum Boden oder zum Rand. Zusätzlich notwendig ist ein Gewicht, das das Konservierte unter der Oberfläche der Einmachflüssigkeit hält. Dazu geeignet wäre ein flacher Stein oder eine passend zum Gefäß angefertigte, tellerartige Scheibe aus Ton oder Glas. Im 7. Kapitel benennt Columella auch die Möglichkeit, trockene Fenchelbündel vom Vorjahr in die Gläser zu stopfen, so dass diese das Eingelegte unter der Flüssigkeitsoberfläche halten. Diese Variante macht aber nur Sinn, wenn

das Gefäß mit einem Deckel verschlossen wird, da die leichten Fencheldolden einen Widerstand nach Oben brauchen, damit sie nicht vom Eingelegten hochgedrückt werden (Abb. 1).

Für unser Experiment haben wir uns für die Variante Glas entschieden, da moderne Einmachgläser eine ähnliche, zylindrische Form aufweisen und kostengünstig zu beschaffen sind. Außerdem lässt sich bei Gläsern besser eine Veränderung des Inhalts beobachten. Die metallenen Bügelverschlüsse wurden entfernt. Verpichtete Tongefäße waren nicht zu beschaffen.

Salzgemüse

Als Grundzutaten zum Einlegen von Gemüse werden Essig und Salzlake benötigt. Columella gibt Anleitung zur Herstellung dieser beiden Flüssigkeiten (5: Weinessig; 6: Salzlake). Wir haben fertigen Weißwein-



Abb. 2: Zerkleinerte, eingesalzene Gemüse zum Einlegen.

essig verwendet sowie gesättigte Salzlake (Herstellung: Solange Salz in Wasser geben, bis es sich nicht mehr auflöst. In unserem Versuch war bei 5 l Wasser bei Zugabe von 1,5 kg Salz der Sättigungsgrad erreicht). Die Herstellung von Salzgemüse findet sich in den Kapiteln 7 und 56. Gemüse soll zerteilt werden, um es möglichst platzsparend in die Gefäße zu bekommen (7,4). Im nächsten Schritt wird das Gemüse eingesalzen und 2-3 Tage stehengelassen, damit Saft austritt (Abb. 2). Danach soll das Gemüse in ein Sieb – beispielsweise einen groben Weidenkorb (56) gegeben und mit einem Gewicht beschwert werden, so dass der Saft abtropfen kann (7,3). Zu beachten ist, dass die Gemüsesorten nicht vermischt, sondern in getrennten Wannen zubereitet werden sollen (7,2). Das Gemüse wird in das Einmachgefäß gegeben und mit einer Mischung aus 2 Teilen Weinessig und 1 Teil Salzlake bedeckt. Zusätzlich kann etwas Senf (56,3) oder Silphium (7,4) zugegeben werden. Bei Letzterem

handelt es sich um ein stechend scharfes Gewürz aus dem getrockneten Saft der Laserpflanze, die in der Antike endemisch nur in der Kyreneika, dem heutigen Libyen, wuchs, aufgrund ihrer Beliebtheit im römischen Reich und damit verbundener Überernte in der frühen Kaiserzeit ausstarb und bereits damals durch alternative Würzstoffe ersetzt werden musste, wie Plinius der Ältere berichtet („Naturalis historiae“ 19 und 22). Heute kann als Alternative Teufelsdreck (*ferula asa foetida*), eine dem Laser verwandte Pflanze, verwendet werden (GERLACH 2001, 44-45. THÜRY 2001, 49-50). Columella gibt als geeignete Gemüse zum Einlegen auf diese Art etliche Sorten an, wie Rüben, Selleriestengel, Kohlsprossen, Spargel, Lauch, Fenchel, Pastinaken, Kapern und Kräuter. Verschiedene Sorten wie Fenchel und Lauch sollen vor dem Einmachen mehrere Tage anwelken. In unserem Experiment haben wir versucht: weiße Mairübchen, Broccolisprossen, Fenchel, Spargel, rote Rübchen.

Essigfrüchte

In Kapitel 10 beschreibt Columella die Konservierung von Früchten in Essig. Die verwendeten Früchte sollen geerntet werden, solange sie noch nicht überreif sind. Sie sind zu kontrollieren auf Fehler wie Druckstellen, Wurmbefall oder Fäulnis. Diese Fehlerfreiheit betont auch Apicius beim Einmachen von Quitten („De re coquinaria“ I,19). Danach werden die Früchte in das Einmachgefäß gegeben und mit einer Mischung aus Essig und *defrutum* übergossen zu gleichen Teilen oder im Verhältnis 1:2 (für einen milderen Geschmack). *defrutum* ist süßer Traubenmost, der auf ein Drittel seines Volumens eingekocht werden muss (41; 21). Gegen die Bildung von Maden ist eine Prise Salz hinzuzugeben (10). Das Gefäß soll mit einem Deckel verschlossen und dieser vergipst werden. Apicius gibt ähnliche Anleitung zur Konservierung von Früchten. Maulbeeren sollen in eine Mi-

schung aus Maulbeersaft und *defrutum* eingelegt („De re coquinaria“ I,22), Gefäße mit eingelegten Zitronatszitronen ebenfalls mit Gips verschlossen werden („De re coquinaria“ I,21). Als geeignete Früchte benennt Columella Birnen, Pflaumen, Äpfel, Kornelkirschen und Schlehen.

Erprobt haben wir das Einlegen von Birnen, Äpfeln und Pflaumen (Abb. 3). Süßer Traubenmost wurde zu *defrutum* eingekocht (Einkochen von 4 l Traubenmost auf dem Glutbett einer Herdbank dauerte 3 Stunden). Als Essig wurde Rotweinessig verwendet, als Gips feiner Modellgips aus dem Baumarkt. Wie das Salzgemüse wurden auch die Früchte zerteilt, um sie platzsparender in die Gläser füllen zu können. Ebenso ergibt sich die Problematik, dass die Früchte unter der Flüssigkeitsoberfläche bleiben müssen, damit sie nicht verderben, wozu sich dieselben Prinzipien eignen wie die bei den Salzgemüsen Angeführten.



Abb. 3: Eingelegte Früchte in *defrutum*-Essig-Sud.

Honigfrüchte

Neben dem Einlegen in Essig-*defrutum* benennt Columella die Möglichkeit, Obst in Honig einzulegen, die sich seiner Meinung nach für alle Früchte eignet und das Eingelegte dadurch auch medizinische Heilwirkung bekommt. Wichtig ist es, jede Fruchtart getrennt einzulegen (10). Apicius gibt die gleiche Anleitung für Feigen, Pflaumen, Birnen, Äpfel und Kirschen („De re coquinaria“ I,20).

Im Experiment wurden Äpfel, Birnen und Pflaumen in Honig eingelegt. Unter der Annahme, die zähflüssige Konsistenz des Honigs reicht aus, um die Früchte unter der Flüssigkeitsoberfläche zu halten, wurde keine Beschwerung eingefügt. In den Quellen wird auch nichts Derartiges erwähnt. Apicius nennt noch die Variante, mit einer Mischung aus *defrutum* und Honig einzulegen („De re coquinaria“ I,19). Diese wurde nicht erprobt.



Abb. 4: Verdorbene Honigfrüchte: verfärbter Gips, Blasenbildung durch Gärung, Schimmelbildung.

Beobachtungen

Die Gläser wurden 5 Monate lang regelmäßig in vierwöchigem Abstand begutachtet und im Dezember 2010 für eine Geschmacksprobe geöffnet.

- Salzgemüse: Die Gemüsesorten sind nach 5 Monaten noch haltbar. Sie sind matt-bräunlich verblasst, wie man es heute auch von Essiggurken beispielsweise kennt. Der Geschmack ist sehr salzig-sauer – Eigengeschmack der jeweiligen Gemüsesorte ist kaum noch vorhanden.
- Essigfrüchte: Die Früchte in *defrutum*-Essig-Sud sind nach 5 Monaten noch haltbar. Sie haben sich dunkelbraun verfärbt, da der Sud aufgesogen wurde. Die Schalen sind verschrumpelt. Der Geschmack ist säuerlich, käme dem heutigen Gaumen daher eher als Vorspeise als als Süßspeise geeignet vor (nicht mit dem Geschmack heutiger Dosenfrüchte zu vergleichen).
- Honigfrüchte: Die Früchte in Honig waren bereits nach 2 Wochen verdorben, da sie sich an der Oberfläche abgesetzt haben und dadurch sowohl Gärung (sichtbar durch Blasenbildung) als auch Schimmelbildung eingesetzt haben. Die Früchte haben Saft gezogen, welcher in

den Gipsverschluss eingezogen ist und diesen bräunlich verfärbt hat (Abb. 4). Mögliche Ursachen könnten das Fehlen eines Beschwerers/ Abstandshalters wie der Fencheldolden oder eine zu flüssige Konsistenz des Honigs sein (wir mussten auf günstigen Honig aus dem Supermarkt zurückgreifen – ein neuer Versuch mit steiferem Honig vom Imker steht noch aus).

Folgerungen

Die Varianten des Einlegens mit Arten von Essigsud haben sowohl bei Gemüse als auch bei Früchten gut funktioniert. Sehr wichtig ist ein Beschwerer / Abstandshalter wie ein Stein, Teller oder die getrockneten Fencheldolden, um das Eingelegte unter der Flüssigkeitsoberfläche zu halten und so ein Verderben durch Luftkontakt zu verhindern. Die Folgen des Fehlens eines solchen zeigen die Ergebnisse der Versuche mit Honig. Um den Fenchelgeschmack in Grenzen zu halten, können die Samenkapseln von den Dolden entfernt werden (wobei der Fenchelgeschmack bei Verkostung nicht als unangenehm empfunden wurde). Es ist auch vorstellbar, getrocknete Dolden anderer Pflanzen zu verwenden, um den Geschmack zu variieren. Der Gips-

verschluss hat sich ebenso als praktikabel erwiesen. Offen bleibt jedoch die Frage, ob dieser unbedingt erforderlich ist. Columella gibt in Kapitel 4 an, dass ein geöffnetes Gefäß nicht auf einmal aufzubrauchen ist, sondern Reste aufgehoben werden können, solange diese weiterhin mit Flüssigkeit bedeckt bleiben. Als Transportverschluss kann er auch keine Funktion haben, da ein Transportversuch mittels PKW gezeigt hat, dass der Gips durch Kontakt mit der Flüssigkeit im Inneren feucht wird, ein beißender Essiggeruch austritt und der Gips brüchig wird. Der Transport auf rattrigem Ochsenkarren dürfte den gleichen Effekt hervorrufen. Bei einem Versuch mit einem unverpichteten Tongefäß ist die Flüssigkeit durch die Poren des Tones ausgetreten, was den Inhalt unbrauchbar machte. Dies kann jedoch möglicherweise an der Dünnwandigkeit des einfachen Tontopfs gelegen haben. Ein dickwandigeres, unverpichtes Tongefäß könnte zu anderem Ergebnis führen. Experimente in verpichteten Gefäßen sowie neue Versuche mit steiferem Honig stehen noch aus.

Summary

In summer 2010 there was a workshop of ΕΜΠΕΙΡΙΑΖΩΝ, the Cultural Studies University Group for Experimental Archaeology and Archaeotechnics of the Saarland University in the Roman villa rustica Borg – dealing with Roman conservation methods. Following instructions from Columella's "De re rustica" fruits and vegetables were canned to make them durable for the winter season. The source is a Latin manual for agriculture – written by Lucius Iunius Moderatus Columella in the first century. We tested the recipes for pickled vegetables in brine and vinegar, fruits in defrutum and fruits in honey – preserved in glasses and closed with plaster.

Quellen und Literaturverzeichnis:

Apicius: *De re coquinaria* (Über die Kochkunst)
Columella: *De re rustica* (Über Landwirtschaft)

CHRISTMANN, E. 2011: Columella. In: Der Neue Pauly <www.brillonline.de>, abgerufen am 03.01.2011.

GERLACH, G. 2001: Zu Tisch bei den alten Römern. Eine Kulturgeschichte des Essen und Trinkens. Archäologie in Deutschland, Sonderheft 2001.

HARTER, G. 1999: <<Eier im Glas>> Gläserne Gefäße in der römischen Kochkunst und Tischkultur. In: M. J. Klein (Hrsg.), Römische Glaskunst und Malerei. Ausstellung des Landesmuseums Mainz vom 12. Dezember 1999 - 20. Februar 2000. Mainz 1999, 34-40.

THÜRY, G. E., WALTER, J. 2001: *Condimenta. Gewürzpflanzen in Koch- und Backrezepten aus der römischen Antike. Römische Küchenpflanzen I*, herausgegeben von M. Kiehn. Herrsching 2001.

Abbildungsnachweis:

Alle Abbildungen sind eigene Aufnahmen des Verfassers.

Anschrift des Verfassers

ΕΜΠΕΙΡΙΑΖΩΝ

Kulturwissenschaftliche Hochschulgruppe zu Experimenteller Archäologie und Archäotechnik der Universität des Saarlandes

<http://www.uni-saarland.de/de/campus/fakultaeten/fachrichtungen/philosophische-fakultaet-i/fachrichtungen/altertumswissenschaften/exp-arch.html>

Thomas Martin
Heusweilerstr.1
D - 66292 Riegelsberg
t.martin@perfectwww.de
th.martin@mx.uni-saarland.de

Laubfutterwirtschaft in der Region des Reinhardswaldes

Ein Beitrag zur Geschichte der Landwirtschaft

Jens-Jürgen Penack

Zeitstellung und Ursachen der Laubfutterwirtschaft

Die Verwendung des Baumlaubes als Viehfutter ist nach WESSELY (1877, 1) ebenso alt wie die Viehzucht selbst. Sie war ein fester Bestandteil der Landwirtschaft. Laub wurde in frischem oder getrocknetem Zustand verfüttert. BROCKMANN-JEROSCH (1936, 601), MACHATSCHKE (2002, 93), STEENSBERG (1943) und TRIER (1963, 3) setzen den Beginn der Laubfütterung für das Neolithikum an. An jungneolithischen Feuchtfundplätzen des Alpenvorlandes wurden Lagen von Blättern und mehr oder weniger kurze Stücke von jungen Zweigen gefunden, sodass die Vermutung nahe liegt, dass es sich um die Überreste von Laubfutter oder Schneitelzweigen handelt, also um Zeugnisse der ältesten Schneitelwirtschaft (WILLERDING 1998, 284; 2006, 116). Formenvergleiche mit neuzeitlichen Laubmessern ergaben, dass gleiche Konstruktionen (BROCKMANN-JEROSCH 1936, 601. SCHULTZ-KLINKEN, 1975, 71, Abb. 118) bis in die Bronzezeit und die Spätlatènezeit zurückverfolgt werden können. Naturräumliche Gegebenheiten und die umfangreichen Funde von Laubmessern aus der Eisenzeit lassen den Schluss zu, dass die Versorgung des Viehs in dieser Zeitstufe mit Hilfe von Laubfutter sichergestellt werden konnte (PENACK, 1993. STEENSBERG 1943). Kunsthistorische und volkskundliche Quellen (PENACK 1993, weiterführende Literatur; 2008, 106-110) belegen die Laubheugewinnung eben-

falls für das Mittelalter und die Neuzeit. Noch während des 1. Weltkrieges wurden in Deutschland Schüler (BITTEL 2007, 35. Brethauer, 1983, Auskunft) und beurlaubte Soldaten (SCHOLZ 2003, 96, 97) verpflichtet, in den Wäldern Laub zu ernten, das anschließend gedörrt und als Futter für die Militärpferde an die Front geschickt wurde. Im Lötschental in der Schweiz wurde die Laubfuttergewinnung bis zum Ende des 20. Jhs. durchgeführt. Heute ist die Laubfutterwirtschaft eine sehr seltene Landwirtschaftspraxis geworden, die kurz vor dem Aussterben ist. Vereinzelt wird sie noch in den österreichischen Alpen (MACHATSCHKE 2002), in den Karpaten (RÖSCH und HEUMÜLLER 2008, 35) und im Zentralmassiv (PENACK 2008) ausgeübt.

Während der Zeitstufen des Neolithikums, der Bronzezeit und der Eisenzeit war das Gebiet des freien Germaniens mit dichten Wäldern bedeckt. Die Versorgung des Viehs während dieser Zeitstufe wurde mit Laubfutter durchgeführt. Eine offenere Landschaft mit dazwischen liegenden Grasflächen entwickelte sich erst zögernd in der späteren Römischen Kaiserzeit und Völkerwanderungszeit und wurde durch die Tätigkeit des Menschen hervorgerufen, was durch vereinzelte Hausensenfunde und spätere Sensenfunde angezeigt wird. Beide sind zur damaligen Zeit nur für den Grasschnitt geeignet. Diese Situation kann bis zum Mittelalter verfolgt werden. Da es keine Wiesen und Weiden im eigentlichen Sinne gab, wurde das Vieh im Winter mit Laubheu gefüttert und den Rest des Jahres zur Weide in die Wälder getrieben, wie schon zu früheren Zeitstufen (PENACK 1993, 82, 110; 1999, 136). Gras und Heu nehmen also bis zum Mittelalter gegenüber dem Laub als Viehfutter eine untergeordnete Rolle ein (RÖSCH und HEUMÜLLER 2008, 37). Vor 120 Jahren bezeichnete die Fachliteratur das Laub als ein äußerst gutes Futtermittel, das in Menge und Qualität zum Heu und Grünfutter in wertvoller Ergänzung steht oder dieses nicht selten so-

gar übersteigt. Bei regelmäßig verfüttertem Laub machte sich der hohe verabreichte Mineralstoffgehalt bemerkbar, wie zum Beispiel von Kupfer und Kalium, der appetitanregend wirkte und sich als gesündere Zahnpflege bei den Tieren bemerkbar machte. Sie waren lebendiger und die Fruchtbarkeit wurde gesteigert. Laubfutter enthält wertvolle Fette, ätherische Öle, Harze und Gerbsäuren. Diese bewirken bei Wiederkäuern, die raues und eingesäuertes Futter zu sich nehmen, eine bessere Verdauung. Futterlaub regt ebenfalls die Drüsentätigkeit an und führt damit zu Entgiftungen. Allgemein kann gesagt werden, dass es sich bei Laub- und Reisigfutter um ein „Medizinfutter“ handelt, das gegen die verschiedensten Krankheiten wirkt, wenn es richtig eingesetzt wird. Die Verfütterung von Laubheu brachte eine größere Milchleistung, steigerte den Fettgehalt in der Milch, führte zu einer höheren Butterausbeute, und die Farbe der Butter wurde intensiver. Vom Vorderrheintal berichtet noch Anfang des 20. Jhs. BROCKMANN-JEROSCH (1917/18, 143): „Hier laubt noch jeder Bauer, auch wenn er genügend Heu hat. Neben dem wirtschaftlichen Nutzen will er eben seiner Ziege noch einen Leckerbissen verabreichen, von dem er annimmt, dass er auf die Milchsektion günstig wirke.“ Mit der fortschreitenden Bewirtschaftung von Wiesen und der Bevorratung von Grasheu und Stroh als Winterfutter ging die Laubfutternutzung langsam zurück. Während der letzten 200 Jahre erlitt die Laubfuttermittelnutzung auch aus „herrschaftsstrategischen Gründen“, die mit einem gewinnbringenden Hintergrund für den Adel verbunden war, einen starken Rückschritt (MACHATSCHKE 2002, 42, 78, 189, 210, 214, 218, 230). In meist entlegenen und/oder höher gelegenen Gegenden, in denen das Wiesenheu für die Versorgung des Viehs über den Winter nicht ausreichte, oder wo sich durch die Verlängerung des Winters der Weideauftrieb verzögerte, wurde das Futter auch weiterhin durch Laub ergänzt.

Diese Wirtschaftsweise war und ist auch heute noch vereinzelt aus dem gesamten europäischen Raum vom Balkan bis zur Iberischen Halbinsel, von Skandinavien bis zu den Alpen und darüber hinaus bekannt. Zur Futterproduktion wurden bis auf wenige Ausnahmen fast alle Laubbäume genutzt, die einen mehr, die anderen weniger, je nach Landschaft und Fütterungstier. Was an einem Ort als minderwertig galt, wurde aus Mangel an anderen Orten verwertet. Während extremer Notzeiten wurden sogar Nadelhölzer (WILLERDING 1998, 280) und Reisig (PENACK 2006, 81-85) verfüttert. In Ausnahmesituationen, in denen starker Futtermittelmangel herrschte, wurde in der jüngsten Vergangenheit wieder auf Laub als Viehfutter zurückgegriffen. Es war in diesem Falle ein reines Notfutter. So wurde während großer Trockenheitsperioden in Ungarn (MACHATSCHKE 2002, 41) und in den Karpaten (RÖSCH und HEUMÜLLER 2008, 35) Laubheu verwendet, um die Tiere über den Winter zu bringen, da die Wiesen verdörrt waren, und die Grasheugewinnung nicht stattfinden konnte. Auch in Süddeutschland (BITTEL 2007, 35) und Nordhessen (SCHOLZ 2003, 96) wurde noch während des 1. Weltkrieges wegen des großen Futtermangels Laub als Futtermittel geerntet.

Der Wald als wichtiger Bestandteil der Landwirtschaft

Wie oben bereits angesprochen wurde, war Mitteleuropa von dichten Wäldern bedeckt. Offene Graslandschaften, die als Weideflächen gebraucht werden konnten, waren die Ausnahme. Trotz der Erfindung der Hausense während der späten Römischen Kaiserzeit beziehungsweise der Völkerwanderungszeit setzt die eigentliche Nutzung der Graswirtschaft erst zögernd mit dem Mittelalter ein. Seit dem Neolithikum bis zu diesem Zeitabschnitt und darüber hinaus bis in die Neuzeit diente der

Wald hauptsächlich als Wirtschaftsfaktor, der unter anderem die Ernährung des Viehs und indirekt des Menschen sicher stellte. Rinder, Schafe, Ziegen und Pferde wurden in die Wälder getrieben. Der Wald diente als Brenn- und Nutzholzlieferant und als Waldweide. Grenzen zwischen den einzelnen Bereichen gab es nicht. Die Tiere ernährten sich von Blättern, Zweigen und Früchten. Junge Triebe wurden immer wieder abgeissen und starben ab. Gelang es einzelnen Trieben in die Höhe zu wachsen, sodass das Weidetier nicht mehr an die Spitze gelangte, so wurden die seitlichen Blätter und Verzweigungen abgefressen. Aus dem Trieb konnte sich jetzt ein Baum entwickeln. Sein vernarbter Stamm war aber für immer vom Tierverschiss mit seiner unregelmäßigen Oberfläche gekennzeichnet. Durch den ständigen Weidegang, der eine Baumverjüngung stark beeinträchtigte, entstanden weit aufgelichtete Hudewälder (KÜSTER 1996, 233-242; 2008, 114-116. RAPP 2002, 60-74). Nachdem die Viehtrift im Herbst beendet war, wurden die Schweine zur Mast in den Wald getrieben. Vor dem bekannt werden der Kartoffel war die Waldmast für die Schweinehaltung und damit die Fleisch- und Fettversorgung des Menschen von großer Bedeutung (BRANDT und GEHENDGES 1986, 19). Unterschieden wurde zwischen der Obermast, die aus Eichen, Bucheckern, Haselnüssen, Wildobst und Kastanien bestand, und der Untermast, der Pilze, Insekten, Würmer, Schnecken, Knollen und Wurzeln angehörten (RAPP 2002, 74). Um die aufgestellten Haustiere über den Winter zu bringen, diente der Wald auch als Winterfutterlieferant. Es gehörte zum bäuerlichen Jahresablauf, dass im August oder September Laubernten durchgeführt wurden. Die gebräuchlichsten Laubfutterbäume waren Esche, Ulme, Linde, Eiche, Ahorn, Traubenkirsche, Espe, Mehlbeerbaum, Rosskastanie und Weide. In Gegenden mit minderwertigeren Böden wurden auch Hainbuche, Rotbuche, Hasel, Birke, Erle und Eberesche geerntet. Als

Erntegerät diente ein Laubmesser, dessen Spitze hakenförmig umgebogen war (PENACK 1999, Taf. 19, 1-3; 2003, 81, 82). Der gängigste Typ im gesamten mitteleuropäischen Raum war und ist der Schweizer Gertel. In der heutigen Zeit wird auch schon die Rebschere, Bügelsäge oder Astschere eingesetzt. Allgemein wurde zwischen vier Schneidertypen unterschieden: der Kopf-, Ast-, Stockschneitelung und dem Laubstreifen (POTT 1983, 369-371. WESSELY 1877, 2-23). Bei der Kopf- und Astschneitelung wurden ca. 50-80 cm lange, fingerdicke Zweige und junge Triebe mit dem Laub in bestimmten Zeitabschnitten zwischen 2-13 Jahren abgeschnitten. Die Zweige und Triebe wurden zu Garben zusammengebunden und zum Trocknen unter dem vorspringenden Dach (Laube) eines Stadels aufgehängt. In anderen Gegenden wurden die Garben auf hölzernen Gestellen (Laubharfen) oder auf Bäumen zum Trocknen aufbewahrt. Nach ca. drei Wochen wurden sie dann in der Scheune als Winterfutter eingelagert. Die Stockschneitelung wurde an Sträuchern und jungen Bäumen einige Zentimeter über dem Boden durchgeführt. Sie wurde im Niederwald oder in hochgelegenen Alpentälern mit geringem Baumbestand betrieben. Sie ist heute noch ein gängiges Verfahren bei der mediterranen Macchiennutzung für Kleinvieh. Beim Laubstreifen werden die Blätter mit der Hand von den Ästen gestreift, auf Tüchern unter Dachspeichern getrocknet und eingelagert. In den Monaten November bis März wird das Laubfutter an Rinder, Ziegen, Schafe, Kaninchen, Pferde und in einzelnen Gegenden in aufbereiteter Form auch an Schweine verfüttert. Eine weitere Nutzung des Waldes war das Sammeln von herabgefallenem Herbstlaub und Moosen, die als Einstreu für die Ställe dienten. Da diese Arbeit mit Rechen durchgeführt wurde, wurde hierbei die humose Oberschicht des Waldes entfernt, sodass eine Verarmung des Bodens stattfand. Die aufgezeigten Beispiele

lassen erkennen, dass die damaligen Wälder sich wesentlich von den heutigen unterscheiden, was an den Nutzungsformen und dem dadurch verursachten Aussehen zu erkennen ist. Der umfangreiche und verschiedenartige Gebrauch von Holz und Viehfutter verursachte im Mittelalter und in der frühen Neuzeit die stärkste Entwaldung Mitteleuropas. Erste Schritte gegen die Zurückdrängung des Waldes unternahm der Adel. Er fürchtete um seine Jagdgebiete und führte in den Wäldern, die in der Nähe seiner Schlösser und Burgen lagen, ein Verbot der Holz- und Futternutzung jeglicher Art für die Bauern ein. Diese herrschaftlichen Waldgebiete wurden seit dem Mittelalter als „Forste“ bezeichnet. Um die Forste vor dem Eindringen von außen her zu schützen, und das Wild am Verlassen des Bezirkes zu hindern, wurden die Forste oft eingezäunt. Diese Gebiete, die fast ausschließlich der herrschaftlichen Jagd dienten, erhielten die Namen „Tiergarten“ oder „Wildpark“ (KÜSTER 1996, 241, 242). Eine wirkliche Erholung und erneute Zunahme des Waldes trat erst mit der entgeltigen und konsequenten Trennung von Wald und Weide ein und der Verwendung von fossilen Brennstoffen, wie Kohle, Erdöl und Erdgas und der Entwicklung von Kunststoffen (WILLERDING 1996, 59).

Unterschiedliche Anlagen mit Laubfutterbäumen

Schon früh war der Mensch in Stande qualitativ gutes Futterlaub von minderwertigem Futterlaub zu unterscheiden. Dementsprechend verschonte er bestimmte Baumarten und entfernte andere, oder er setzte gezielt Laubfutterbäume und zog sie auf. Ein typisches Beispiel ist der so genannte Haus- oder Hofbaum, der in unmittelbarer Nähe eines Gebäudes gepflanzt wurde. Durch das ständige Zurückschneiden verdichtete sich seine Krone. Er zeichnete sich daher nicht nur als Futterbaum, son-

dern gleichzeitig als Windschutz für das Dach aus. Heute dienen die Haus- oder Hofbäume zwischen den Niederlanden und Polen nicht mehr der Laubfütterung und dem Windschutz, sondern werden als Dekoration verstanden (MACHATSCHKE 2002, 335, 336). Einzelne Laubfutterbäume werden im Schweizer Jura auch auf Gemeindeweiden angetroffen, oder sie bilden kleine Baumgruppen, die Lesesteinhaufen umgeben. Schneitelbäume, die sich auf öffentlichem Boden befinden, sind mit Nummern versehen, ihr Laub wird nach einer öffentlichen Versteigerung an den Meistbietenden zur Jahresnutzung übergeben (GROSSMANN 1923, 187). Laubfutterbäume standen bzw. stehen meistens in Gruppen zusammen oder bilden Reihen an Flüssen, Böschungskanten, Wegen und Wiesenrainen, wie man es heute noch manchmal in abgelegenen Alpentälern beobachten kann, oder sie markieren Grenzen. Sie wurden nicht willkürlich, sondern gezielt gepflanzt. Eschen, Erlen, Pappeln, Birken und Weiden wurden in feuchten Gebieten eingesetzt. Sie lieferten nicht nur Viehfutter, sondern gleichfalls mit ihren dünnen Zweigen den Grundstoff für jegliches Flechtwerk. Im Gegensatz hierzu konnten Hainbuchen, Linden teilweise Rotbuchen und Eichen auf trockenen Böden eingesetzt werden. Unterhalb alter Wege oder an Böschungskanten von Hohlwegen und Viehtriften wurden Laubbäume gepflanzt, die eine Erosion, verursacht durch ständigen Bodenabtritt, verhindern sollten. In den Alpen werden immer wieder durch starke Regengüsse oder bei zu großem Wasserdruk im Hanginneren Hangrutschungen, Murenabgänge und Hangwanderungen ausgelöst. Um derartige Katastrophen zu vermeiden, wurden in den gefährdeten Gebieten Schneitelbäume gepflanzt, oder auch Schneitelhaine angelegt. Die Baumwurzeln hielten den Hang fest und sorgten so für eine Hangstabilität. Durch die Transpiration der Schneitelbäume stellte sich gleichzeitig ein Rückgang des

Bodenwassers ein und damit auch eine Senkung des Druckes. Zur dauerhaften Hangstabilisierung war es notwendig, das Gewicht der Bäume zu entlasten, damit der Baum nicht selbst ins Rutschen geriet. Dies konnte durch eine regelmäßig eingehaltene Schneitelung mit gleichzeitiger Laubernte bewirkt werden. Während der jüngeren Zeit ist durch die ansteigende Maschinenbearbeitung, die zunehmende Abwanderung der Landbevölkerung in die Stadt und dem Generationswechsel der Umgang mit Schneitelbäumen kaum noch gebräuchlich oder gar vergessen worden, was zu weiteren unvorgesehenen Schäden durch Naturereignisse und demzufolge zu höheren Kosten für Verbauungen zur Sicherung von Land und Leuten geführt hat (MACHATSCHKE 2002, 59-75). In Cordesse, im südlichen Cantal, Zentralmassiv, sind die weit abliegenden Höfe von ihren Viehweiden umgeben. Die einzelnen Weideflächen werden durch Reihen von Laubfutterbäumen abgegrenzt, die auf niedrigen Erdwällen stehen. Sie teilen die Landschaft in großflächige Rechtecke oder Vielecke ein. Aufgrund der in jüngerer Zeit unterbliebenen Schneitelung und der Überalterung sind heute zahlreiche Laubfutterbäume unter der Last ihrer Äste zusammengebrochen und abgestorben, oder sie fehlen inzwischen ganz, sodass die Lücken heute mit Stacheldraht ausgefüllt werden mussten. In der älteren Literatur (BROCKMANN-JEROSCH 1917/18, 142. TRIER 1963, 23-27) wird von regelrechten Laubfutterwäldern in den Alpen sowie in Skandinavien berichtet. Sie werden im Norden als „lövängar“ oder Laubanger bezeichnet. Es handelte sich hierbei um ein ursprünglich bewaldetes Gebiet, das durch das Eingreifen des Menschen geformt wurde. Durch die regelmäßige Nutzung der Laubbäume als Laubfutterbäume entstand eine Kulturlandschaft mit einem typischen Aussehen. Die Baumbestände wurden licht und aufgrund weiterer Eingriffe licht gehalten. Es bildeten sich kleinere oder größere Gras-

flächen, die durch Baumgruppen miteinander verbunden wurden. Der Laubanger ist demnach eine halboffene, fast parkartige Landschaft, die mit einem Landschaftsgarten verglichen werden kann. Laub und Gras wurden regelmäßig geerntet und dienten als Winterfutter, wobei bis zum 19. Jahrhundert das Laubfutter den Vorrang hatte.

Laubfutterbäume im Reinhardswald und Umgebung

Die Laubfutterwirtschaft ist heute überall zurückgegangen oder wie bei uns in Deutschland ganz verschwunden. Die einstigen Laubfutterbäume haben ihre natürliche Gestalt wieder gewonnen, oder sie wurden durch direkte Nachkommen ersetzt. Das Vorkommen von Baumschneitelungen ist deshalb sehr selten geworden und kann im mitteleuropäischen Raum in seiner Ausführung nur noch vereinzelt in den Alpen und im Zentralmassiv beobachtet werden. Im nordhessischen Gebiet sind lediglich Relikte von vereinzelt Laubfutterbäumen und teilweise übrig gebliebene Reste von Laubfutteranlagen anzutreffen. Bevor diese endgültig in Vergessenheit geraten oder in sich zusammenfallen und verschwinden, sollen sie hier aufgezeigt werden.

300 m östlich des Wanderparkplatzes Elsterbach bei Wilhelmshausen (TK 1:25000, 4523, Münden, HW 9664, RW 4150) steht eine schon von einiger Entfernung ins Auge fallende markante Hainbuche (Abb. 1). Ihre Höhe beträgt 24 m und ihr Umfang 5,20 m. Der Umfang wurde bei allen hier aufgeführten Laubfutterbäumen in einer Höhe von 1,30 m gemessen. Der Baum wurde zweimal geköpft, zunächst in 3,50 m Höhe und später wurde der durchgewachsene Haupttrieb in 6 m Höhe gekappt. Dicke Äste an und zwischen den beiden Köpfen zeigen an, dass der Baum hier über längere Zeit nicht zurückgeschnitten wurde.



Abb. 1: Relikt einer Schneitelhainbuche, Wilhelmshausen 2010.

Das jahrhundertelange Schneiteln des Baumes mit der ständigen Entfernung der Äste führte zwischen den abgeschlagenen Austriebsstummeln am unteren Teil des Stammes zu einer verstärkten Verborkung und Kallusentwicklung, die Verdickungen, Verrundungen und Verkrüppelungen verursachte. Das Innere des Stammes ist morsch und bereits zum großen Teil hohl. Auf Grund seines inneren Zustandes und der Gewichtslast der Äste im oberen Bereich droht der Baum auseinanderzubrechen. Das Alter kann auf ca. 300 Jahre geschätzt werden (Rapp 2009, Auskunft). Oberhalb des Schneitelbaumes führen 150 m eines alten Hohlweges am Hang entlang, welcher ungefähr 200 m nördlich zur Bundesstraße 3 Kassel - Wilhelmshausen - Hann. Münden parallel verläuft. Da der Weg an beiden Enden dieses Abschnit-

tes durch Wegebau gestört ist und nicht weiter verfolgt werden kann, kann nichts Näheres über den Verwendungszweck oder eine mögliche Verkehrsverbindung gesagt werden. Schneitelbäume wurden früher an Abhängen direkt an der Unterseite von Wegen und Straßen in Reihen angepflanzt. Sie dienten zur Wegebefestigung. In wie weit dies hier zutrifft, ist fraglich, da es sich um ein Einzelstück handelt. Das gesamte Umfeld des Futterbaumes besteht heute aus Niederwald bzw. aus einem relativ neu aufgeforsteten Fichtenbestand, sodass Aussagen zur ehemaligen Umgebung des Baumes nicht oder nur mit Vorbehalt möglich sind.

200 m nordwestlich des Ochsenhofes (TK 1:25000, 4423, Oedelsheim, HW 1192, RW 4284) an der Bundesstraße 80 von Veckerhagen nach Gieselwerder befindet sich eine auffällige von der Straße aus sichtbare Hainbuche. Sie ist 28 m hoch und hat einen Umfang von 3,75 m. In 1,30 m Höhe kann eine erste alte Verzweigung festgestellt werden. Es ist nicht mehr auszumachen, ob es sich um einen ursprünglichen Schneitelkopf oder Tierverbiss handelt. Letzteres kann in dieser geringen Höhe nicht ausgeschlossen werden. Von hier aus führen drei aus der Waagerechten leicht hochgebogene 1 bis 1,5 m lange Äste und ein senkrecht stehender, zu vier ursprünglich bearbeiteten Schneitelköpfen, die sich 1,75 m, 1,90 m, 2,00 m und 3,00 m über dem Boden befinden (Abb. 2). Zu sehen ist hier demnach ein heute seltenes Beispiel eines „trichterförmig gezogenen Niederstammkopfbau- mes zur optimalen Ausnützung des aufzufangenen Lichtes“ (MACHATSCHKE 2002, 154, 174). Das Jahrzehnte oder längere Ausbleiben der Baumschneitelung hat zu einer Fäulnisausbildung an den Ansatzstellen der Durchwachsungen der ehemaligen Schneitelköpfe und zu einer beträchtlichen Gewichtszunahme geführt. Beides wird ein Auseinanderbrechen des Baumes in naher Zukunft verursachen. Das Alter des Baumes kann auf ca. 200 Jahre eingeschätzt



Abb. 2: Schneitelhainbuche mit kräftigen Durchwachsungen an vier Schneitelköpfen, Ochsenburg 2010.

werden (Rapp 2009, Auskunft). Die heutige Umgebung des Laubfutterbaumes besteht aus den Resten eines überalterten Hainbuchenstockausschlages und kann uns demnach keine Auskunft zu der einstigen Umweltsituation geben. Möglicherweise erlaubt die ausgeprägte Gestalt des Baumes selbst, die auf eine intensive, einstige Behandlung und Pflege hinweist, den folgenden vorsichtigen Schluss. Es handelt sich hier um einen großkronigen tief ansetzenden Baum, der viel Schatten spendet. Auf Grund der Entfernung zum Ochsenhof scheidet eine Funktion als Hausbaum aus. Futterbäume stehen bevorzugt in Gruppen. Die breite Krone sorgt für einen größeren Abstand zu benachbarten Bäumen. In solch einem Fall ist von einer offeneren schattigen Landschaft auszugehen, die sich in zwei Stockwerken nutzen ließ. Der obere Bereich diente der Laubfuttergewinnung und der untere als Viehweide oder Heuwiese. Damit ist der Laubfutterbaum vom Ochsenhof der letzte Zeuge eines in-

tensiv genutzten Wirtschaftswaldes. Möglicherweise handelt es sich um einen Laubanger. Der Standort Reinhardswald deutet eher auf einen Hudewald hin. In diesem Fall wäre der Hudewald zusätzlich für die Laubfutterwirtschaft genutzt worden.

Nördlich der Landesstraße 763 von Trendelburg nach Friedrichsfeld liegt das Naturschutzgebiet Nasser Wolkenbruch (TK 1:25000, 4422, Trendelburg, HW 1577, RW 3098). Es handelt sich um einen mit Wasser gefüllten Erdfalltrichter im mittleren Bundsandstein über einem in ca. 900 m Tiefe liegenden ausgelaugten Primärhohlraum im Zechsteinsulfid (LEPPER 2002, 128). An den extrem steilen Wänden des Erdtrichters konnten vier Schneitelbäume entdeckt werden. Bereits FRÖHLICH (1990, 37) weist hier auf Schneitelbuchen hin. Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten war es nicht möglich, die Bäume genauer zu untersuchen. Deshalb konnten Maße geschätzt und die Beobachtungen nur vom Trichtertrand vorgenommen werden.



Abb. 3: Schneitelhainbuche mit starken Durchwachsungen am Schneitelkopf, Nordwand Nasser Wolkenbruch 2010.

Auf halber Höhe der Nordwand des Erdtrichters steht eine Hainbuche (Abb. 3). Die Höhe beträgt ca. 20 m und der durchwachsene Schneitelkopf befindet sich ca. vier Meter über dem Boden. Der stark vernarbte und wieder überwucherte Kopf weist auf eine lange und regelmäßige Bearbeitung hin. Der Stamm ist zur abfallenden Hangseite hin mit kräftigen Stammleisten ausgestattet, die sich in den Wurzeln fortsetzen. Darüber ist der Stamm offen und zum Teil ausgefault. Im oberen Bereich der Nordwand befindet sich ebenfalls eine Hainbuche. Sie ist ca. 20 m hoch, und ihr nach oben durchwachsener Kopf befindet sich drei Meter über dem Boden. Die zerfurchten und aufgequollenen Formen und Wucherungen an Kopf und Stamm deuten auf Kopf- und Astschneitelung hin. Offene

Stellen an der Außenwand des Stammes lassen in seinem Inneren Fäulnis und bereits Aushöhlungen erkennen. Der Baum droht auseinanderzubrechen. Auf der Nordostwand des Erdfalltrichters wurde drei Meter unterhalb des oberen Randes eine deutlich gezeichnete Schneitelrotbuche entdeckt (Abb. 4). Der verhältnismäßig kurze, nur zwei Meter lange Stamm mit einem Umfang von ca. 4,50 m endete in einem Schneitelkopf mit zwei Durchwachsungen. Über diesen zwei 1,50 m langen, schräg ansteigenden Trieben waren zwei weitere Köpfe gezogen worden. Sie befinden sich 3 m und 3,80 m über dem Boden und sind von einzelnen starken Trieben nach oben durchwachsen. Der Stamm ist von starken Stammleisten, tiefen Furchen, Quellungen und Auswüchsen gezeichnet. Alle drei Schneitelköpfe haben Narben, die auf das Abschlagen von dicken Ästen, die wahrscheinlich zur Brennholzgewinnung dienten, hinweisen. Möglicherweise wurden im Frühjahr abgeschlagene Buchenäste dem Vieh als „Knospenweide“ angeboten (MACHATSCHKE 2002, 321). Das Innere der Aststummelnarben ist bereits durch Fäulnis zerstört und bildet Aushöhlungen, die auf den inneren Stamm übergreifen haben. Es besteht die Gefahr, dass der Baum in einigen Jahren in sich zerfällt. Im mittleren Bereich der südlichen Trichterwand steht eine Rotbuche mit einer Höhe von ca. 25 m (Abb. 5). Ca. drei Meter über dem Boden befindet sich ein weit ausladender, verkrüppelter Schneitelkopf. Fünf heute fast baumstammdicke Durchwachsungen zeigen an, dass schon vor geraumer Zeit mit der Schneitelung aufgehört wurde. Die Außenhaut des Baumes ist an mehreren Stellen offen, das Innere zum großen Teil weggefault, sodass durch den Stamm hindurchgesehen werden kann. Demnach ist jeder Zeit damit zu rechnen, dass der ehemalige Schneitelbaum zusammenbrechen wird. Das Alter der Schneitelbuchen im Naturschutzgebiet Nasser Wolkenbruch wird von FRÖHLICH (1990, 37) auf ca. 350 – 400 Jahre geschätzt.



Abb. 4: Schneitelrotbuche mit starken Durchwachsungen an den Schneitelköpfen, Nordostwand Nasser Wolkenbruch 2010.



Abb. 5: Schneitelrotbuche mit weit ausladendem Schneitelkopf und alten Durchwachsungen, Südwand Nasser Wolkenbruch 2010.

Der Nasse Wolkenbruch grenzt im Süden an einen Fichtenwald und im übrigen an landwirtschaftliche Nutzflächen, die heute noch bewirtschaftet werden. Zwischen den Äckern und Wiesen und dem Erdfalltrichter befindet sich ein ca. 10 m breiter Kranz von Hainbuchen und Rotbuchen. Mit ziemlicher Sicherheit kann angenommen werden, dass der Laubbaumgürtel als sichtbare Grenze, und die Wurzeln zur Hangstabilisierung dienten. Damit die Bäume nicht zu schwer wurden und durch ihr Gewicht die Trichterkannte nicht ins Rutschen geraten würde, mussten sie zur Eigengewichtserleichterung regelmäßig geschneitelt werden. Das Laub wurde als Viehfutter und das Holz der mehrjährigen Durchwachsungen als Brennholz genutzt. Mit dem Rückgang und dem Ende der Laubfütterung und der Holzverfeuerung hörte während des 19. und 20. Jhs. als Folge davon die Schneitelwirtschaft auf. Mit zunehmendem Kronengewicht kamen die Bäume am oberen Erdfalltrichter aus dem Gleichgewicht, das Erdreich bröckelte zum Trichterinneren ab, und die zu schwer gewordenen Laubfutterbäume glitten an den Innenwänden ein Stück in den Trichter hinab, bis die Wurzeln wieder Halt fanden. Als typisches Merkmal dieses Vorganges ist am Stamm von drei oben beschriebenen Bäumen und den Durchwachsungen der Schneitelrotbuche vom Nordostrand des Trichters der Säbelwuchs zu erkennen. Im Gegensatz dazu zeigen natürlich und ungestört aufgewachsene Baume auf dem schrägen Untergrund einen senkrecht gerade nach oben verlaufenden Stamm. Südlich der Gemeinde Calden und dem Flughafen Kassel-Calden liegt der Gemeindewald Calden. Hier wurden 188 Hainbuchen, an denen deutliche Spuren von dauerhaften Kopfschneitelungen zu erkennen sind, vorgefunden (Abb. 6). Zwischen dem südlichen Teil des Dorfes und dem Lindenrondell (TK 1.25000, 4622, Kassel-West, HW 9582, RW 2798) stehen 45, südlich des Flughafens am nördlichen Rand



Abb. 6: Schneitelhainbuche mit Kopfschneitelung aus den Jahre 1994, Calden 2010.

des Gemeindewaldes (TK s. o. HW 9589, RW 2642) befinden sich 125 und an der Nordwestecke des Waldes gegenüber des Gutshofes Klein-Calden (TK s. o. HW 9602, RW 2594) konnten 18 Schneitelbäume entdeckt werden. Die Bäume ähneln sich sehr in ihrer Gestalt. Die Höhe beträgt durchschnittlich 6 m, dagegen können diejenigen von Klein-Calden bis zu 20 m erreichen, da sie längere und wesentlich stärkere Durchwüchse haben. Der Umfang der Stämme liegt zwischen 1,30 m und 2,47 m mit einem Durchschnitt von 1,85 bis 2,00 m. Die Schneitelköpfe befinden sich recht einheitlich mit 2,5 bis 3 m über dem Boden. Die Bäume in Bereich des Lindenrondells und südlich des Flughafens sind jeweils in einer Reihe ausgerichtet. Sie verlaufen entlang des Waldrandes und die einzelnen Bäume



Abb. 7: Schneitelhainbuchenreihe dient als Grenzmarkierung, Calden 2010.

wurden in ziemlich genauen Abständen von jeweils 7 m voneinander gepflanzt (Abb. 7). Der Zustand ist unterschiedlich. In den meisten Fällen ist der Stamm unbeschädigt, was darauf hindeutet, dass die Bäume bewusst auf Kopf gezogen wurden. Eine Astschneitelung fand nicht statt. Die Schneitelköpfe sind zum Teil stark ausladend und zeigen Vernarbungen und erneute Überwucherungen, die auf eine regelmäßige Bearbeitung, auch in jüngerer Zeit, hindeuten. Erkennbar ist letzteres auch an den verhältnismäßig dünnen und kurzen neuen Trieben. Dies erklärt auch den relativ guten Gesamterhaltungszustand, der im Frühsommer 2010 bei vollem Laub zu erkennen war. Zwischendurch werden aber auch Schneitelköpfe angetroffen, die bereits von Fäulnis befallen sind und Hohlräume aufweisen, die manchmal von oben auf den Stamm übergehen. Ein weiter fortgeschrittener Verfall verursachte einzelne Lücken in den heutigen Baumreihen. Unterschiedlich ist die Situation am

Waldrand gegenüber vom Gutshof Klein-Calden. Durchgehende Baumreihen sind nicht mehr festzustellen. Eine gerade verlaufende Dreiergruppe deutet nur noch darauf hin. Die übrigen 15 Bäume sind heute als Einzelbäume in unterschiedlich großen Abständen über den Waldrand verstreut. Sie befinden sich in einem bedauernswürdigen Zustand! Teile und ganze Hälften der Stämme fehlen (Abb. 8). Die Höhe von 20 m ist darauf zurückzuführen, dass die Bäume über einen sehr langen Zeitraum nicht geschneitelt wurden. Dies ist auch an den wenigen, langen und dicken, heute noch vorhandenen Durchwüchsen, die von den Köpfen ausgehen, zu erkennen. Die ständige Gewichtszunahme der Äste hat zu dem Auseinanderbrechen der Bäume geführt. Die Folge hiervon wird das Zusammenfallen und das in Kürze bevorstehende Verschwinden der Restbestände sein. In der frühen Neuzeit hatte die Jagd beim Adel einen hohen Stellenwert. Sie diente zur Selbstdarstellung und gehörte zur lan-

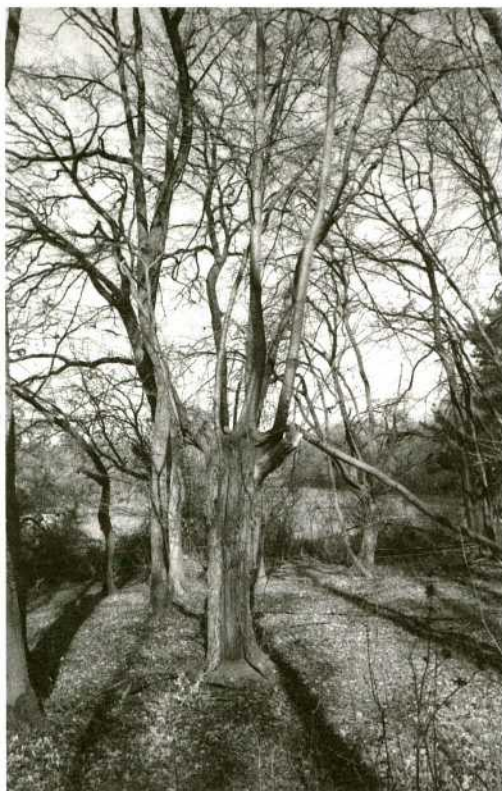


Abb. 8: Gewichtszunahme der Äste verursacht das Auseinanderbrechen der Schneitelhainbuche, Calden 2010.

desherrschaftlichen Hofkultur. Eine Einladung zur Jagd wurde als außerordentliche Wertschätzung angesehen. Nicht selten wurden bei diesen Ereignissen auch anstehende politische Entscheidungen besprochen und/oder herbeigeführt. Landgraf Friedrich II. von Hessen-Kassel begann deshalb 1769 mit der Planung und 1772 mit der Anlage eines Tiergartens westlich des Schlosses Wilhelmsthal. Die bereits aus der Barockzeit vorgegebene Hauptachse, die durch Schlosspark und Schloss verlief, wurde in einer geraden Linie in Form einer einen Kilometer langen Lindenallee über das heutige Lindenrondell bis zum entgegengesetzten Ende des Calderner Gemeindewaldes verlängert. Es fand also eine Vergrößerung des Schloßparkes statt,

mit einem speziellen Gebiet, dem Tiergarten, in dem Wildtiere für die Jagd gehalten wurden. Zu dem damaligen Tiergarten gehörten der Caldener Gemeindewald, der Heckershäuser Forst westlich der Rasenallee und Wiesen und Felder zwischen und südlich der beiden Waldstücke. Nach dem Vorbild von Ludwig XIV. von Frankreich waren die Parforcejagden zu einem beliebten gesellschaftlichen Zeitvertreib bei Hofe geworden. Hierbei wurde das Wild von einer Hundemeute und berittenen Jägern verfolgt. Bevorzugtes Jagdwild im nordhessischen Bereich waren Hirsch und Wildschwein. Für diese Jagdart musste der Tiergarten entsprechend ausgerichtet werden. Der Plan des Geometers Johann Conrad Otto von 1772 (KLOSE und RODE) zeigt, dass die beiden Waldstücke mit Jagdsternen, Alleen und geradlinig gehauenen Schneisen ausgestattet waren, die zum großen Teil heute noch zu erkennen sind. Diese geraden Sichtachsen mit ihren „Kreuz-Schneisen“ und „radialen Schneisensystemen“ sollten einen hindernisfreien und zügigen Ritt mit einem freien Schussfeld für den Jagderfolg garantieren (WERNER 2008, 123, 125). Um den Tierbestand von außen zu schützen und das Wild am Verlassen des Tiergartens zu hindern, wurden diese Anlagen eingezäunt. An verschiedenen Seiten wurden Gatterttore angebracht, durch die vor der jeweiligen Jagd zusätzliches Wild aus umliegenden Wäldern eingetrieben wurde. Der Tiergarten westlich des Schlosses Wilhelmsthal war bereits 1772 vollständig von Hainbuchenhecken und Bretterzäunen umhegt. In dem eingezäunten Gebiet befanden sich auch landwirtschaftlich Flächen, die von den Calderner Bauern genutzt wurden. Wildschäden und Verwüstungen durch die Hetzjagden sorgten für ständige Streitigkeiten zwischen der Herrschaft und der Gemeinde Calden. In einem Gerichtsverfahren, das von 1866 – 1884 andauerte, erreichte die Gemeinde Calden, dass der Tiergarten aufgelöst wurde (WIEDEMANN 2007).

Die oben beschriebenen geschneitelten Hainbuchenreihen des Caldener Gemeindewaldes stehen auf Abschnitten der West-, Nord- und Ostgrenze des ehemaligen Tiergartens. Nach ALBRECHT (1997,48) und WIEDEMANN handelt es sich hier um einen Restbestand von Kopfhainbuchen, die mit Brettern oder armdicken Ästen verbunden waren, und den gesamten Tiergarten umhegten. Einer Informationstafel des Waldlehrpfades kann entnommen werden, dass die Äste der Kopfhainbuchen alle 15 – 20 Jahre zur Brennholzgewinnung zurückgeschnitten wurden. ALBRECHT berichtet auch von der letzten Schneitelung, die im Jahre 1994 durchgeführt worden war. Aus dem Kontributionsbuch der Gemeinde Calden aus den Jahren 1873 und 1876 (Heimatmuseum Calden) geht hervor, dass Laubernten durchgeführt wurden, und dass der Gelderheber der Gemeinde von dem jeweiligen Begünstigten einen Betrag von 6 Silbergroschen und 9 Hellern (1,75 RM) pro Jahr eingezogen hat. Laub galt in Calden als qualitativvolles Futter mit gesundheitsfördernder Funktion und wurde zu Gras und Wiesenheu dazugefüttert. Demzufolge handelt es sich bei den Hainbuchenreihen des Gemeindewaldes von Calden um Relikte einer angelegten Grenzmarkierung zwischen der Gemeinde Calden und einer Erweiterung des landgräflichen Schlossparkes. Die Bäume mit ihren ausgefüllten Zwischenräumen dienten als Schutz des Tiergartens und verhinderten das Ausbrechen des Wildbestandes. Das Laub der Bäume wurde als Viehfutter und die stärkeren Äste als Brennholz genutzt.

Abschließende Bemerkung

Die Laubfutterbäume der Reinhardswaldes und seiner Umgebung sind die letzten Zeugen einer Landwirtschaftspraxis, die vom Neolithikum bis in unsere Zeit bestand und heute so gut wie ausgestorben ist. Nur in abgelegenen, schwer zugänglichen Ge-

genden mit zum Teil widrigen klimatischen Umständen, wo eine Bevölkerung noch von stark traditionellem Leben geprägt ist und eine weitgehend autarke Wirtschaftsweise ausgeübt wird, konnten sich derartige Bräuche erhalten. Zu den wenigen Gebieten in denen heute noch die Laubfutterwirtschaft durchgeführt wird, gehören einige entlegene Täler in den Alpen, den Karpaten und in den extremen Höhenlagen des Zentralmassivs. Für die Laubernte bewährte Geräteformen, wie der Schweizer Gertel, haben sich von der Bronzezeit über die Eisenzeit bis in die Gegenwart erhalten. Im Reinhardswald und seiner Umgebung kann der Ablauf von Laubernten heute nicht mehr beobachtet werden. Vorgefunden werden nur noch Schneitlbäume, die einen unterschiedlichen Erhaltungszustand aufzeigen. Austriebsstummel, Narben, Überwucherungen und Verkrüppelungen an ehemaligen Schneitelköpfen und Stämmen weisen auf eine zum Teil Jahrhunderte lange Laubfuttergewinnung und Holzwirtschaft hin. Die Bäume mit diesen Merkmalen sind heute mehr oder weniger aussagekräftige Reste von unterschiedlichen ehemaligen Kulturlandschaften. Neben der Laubfuttergewinnung wurden sie gleichzeitig als Grenzmarkierungen, lebende Zäune und zur Hang- und Wegebefestigung verwandt. Bei einzelnen übrig gebliebenen Futterbäumen, die vom heutigen Forstbetrieb umgeben sind, ist es schwierig, etwas zur weiteren einstigen Funktion zu sagen. Spuren an den ehemaligen Laubfutterbäumen, die durch die Schneitelung verursacht wurden, können Aussagen oder oft nur Vermutungen über die ursprüngliche Umgebung abgeben. So ist davon auszugehen, dass es neben der im Reinhardswald sehr verbreiteten Hudewirtschaft auch Anlagen von Laubfutterwäldern gegeben hat. Für eine gute Bestandserhaltung der Laubfutterbäume ist eine regelmäßige Schneitelung und Pflege notwendig. Dies kann an den Schneitlbäumen am Nord- und Ostrand des Caldener Gemeindewaldes gegenüber dem Flug-

hafen und zwischen dem südlichen Dorf Calden und dem Lindenrondell beobachtet werden. Bleibt das regelmäßige Beschneiden der Bäume aus, so verursacht das ständig zunehmende Gewicht der Äste Risse am Stamm. Eindringendes Wasser und Frost lassen Fäulnis entstehen. Teile des Stammes oder ganze Hälften davon fallen ab, wie an den Schneitelbäumen am Nordweststrand des Caldener Gemeindewaldes gegenüber des Gutshofes Klein-Calden zu sehen ist. Die weitere Folge hiervon ist die völlige Auflösung und das Verschwinden der Bäume. Als gefährdet muss die Schneitelhainbuche vom Ochsenhof und als sehr gefährdet muss die Schneitelhainbuche von Wilhelmshausen angesehen werden. Bereits zerstört und verschwunden ist die von FRÖHLICH (1990, 39; 2005, 148, 149) noch vor fünf Jahren aufgeführte Schneitelbuche von der Schweinswiese, Försterei Waldhaus im Reinhardswald. Die unverwechselbare Gestalt der Laubfutterbäume, die einzeln oder in Gruppen im Reinhardswald und seiner Umgebung vorkommen, und die nur wenigen Menschen noch auffallen oder von diesen ganz selten erklärt werden können, zeigen Fragmente ehemaliger Kulturlandschaften mit einer speziell gearteten Wirtschaftsweise an. Die Publikation bietet deshalb die einmalige und vielleicht letzte Gelegenheit, einen Bericht zu geben über eine Wirtschaftsweise, auf die heute nur noch wenige Relikte hinweisen, bevor sie ganz in Vergessenheit gerät und für die Forschung für immer verloren gegangen ist.

Danksagung

Die Herren Forstoberamtsrat a. D. H.-J. Rapp, Realschullehrer B.-D. Krause, K. Kanngießer vom Heimatmuseum Calden und Revierleiter M. Moos haben zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen. Ihnen sei an dieser Stelle für die freundliche und uneigennützig Unterstützung herzlich gedankt.

Literatur

- ALBRECHT, E. 1997: Die Hainbuche. In: Jahrbuch '97 Landkreis Kassel, 1997, 47-48.
- BITTEL, K. 2007: Wie ich zur Archäologie kam, Erinnerungen und Reiseberichte. Veröffentlichungen des Stadtarchivs Heidenheim a. d. Brenz 16, 2007.
- BRANDT, K.-P., GEHENDGES, F.-J. 1986: Der Wald – Wesen, Geschichte und Funktionen. In: Wald und Holz im Wandel der Zeit, Katalog einer Sonderausstellung. Trier 1986, 9-27.
- BROCKMANN-JEROSCH, H. 1917/1918: Das Lauben und sein Einfluss auf die Vegetation der Schweiz. Mitteilungen der Geographisch-Ethnologischen Gesellschaft in Zürich 18, 1918, 131-151.
- BROCKMANN-JEROSCH, H. 1936: Futterlaub-bäume und Speiselaubbäume. Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 46, 1936, 594-613.
- FRÖHLICH, H. J. 1990: Wege zu alten Bäumen, Band 1 – Hessen. Frankfurt 1990.
- FRÖHLICH, H. J. 2005: Alte liebenswerte Bäume in Deutschland, 2. erweiterte Ausgabe. Hamburg 2005.
- GROSSMANN, H. 1923: Das Futterlaub im Jura. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 74, 1923, 181-188.
- KLOSE und RODE 2000: Hutewald früher – Tiergarten – Hutewald heute. In: Landschaftsplan der Gemeinde Calden, Landkreis Kassel. Stand 03.05.2000, ergänzt: Oktober 2000, September 2001, Januar 2002 und Mai 2003.
- KÜSTER, H. 1996: Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eisenzeit bis zur Gegenwart. München 1996.
- KÜSTER, H. 2008: Geschichte des Waldes. Von der Urzeit bis zur Gegenwart, 2. Auflage der broschiierten Ausgabe. München 2008.
- LEPPER, J. 2002: Ein Sockel aus Sandstein – die Geologie des Reinhardswaldes. In: Reinhardswald – Eine Kulturgeschichte. Kassel 2002, 103-133.
- MACHATSCHEK, M. 2002: Laubgeschichten, Gebrauchswissen einer alten Baumwirtschaft, Speise- und Futterlaubkultur. Wien, Köln, Weimar 2002.
- PENACK, J.-J. 1993: Die eisernen eisenzeitlichen Erntegeräte im freien Germanien. BAR, International Series 583. Oxford 1993.

- PENACK, J.-J. 1999: Eisenzeitliche Erntegeräte und ihre Funktion. In: Frühe Nutzung pflanzlicher Ressourcen. Internationales Symposium Duderstadt, 12.- 15. 5. 1994. Hamburger Werkstattreihe zur Archäologie, Bd. 4. Hamburg 1999, 132-137.
- PENACK, J.-J. 2003: Langzeitversuche an Laubfütterbäumen – Ein Beitrag zur Geschichte der Landwirtschaft. Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2003, Heft 2. Oldenburg 2003, 81-85.
- PENACK, J.-J. 2006: Die Akzeptanz von Reisigholz als Viehfutter bei Rindern – Ein Beitrag zur Geschichte der Landwirtschaft. Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2006, Heft 4. Oldenburg 2006, 81-85.
- PENACK, J.-J. 2008: Laubernte im Zentralmassiv heute – Ein Beitrag zur Geschichte der Landwirtschaft. Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2008, Heft 7. Oldenburg 2008, 105-110.
- POTT, R. 1983: Geschichte der Hude- und Schneitelwirtschaft in Nordwestdeutschland und ihre Auswirkungen auf die Vegetation. Oldenburger Jahrbuch 83, 1983, 357-376.
- RAPP, H.-J. 2002: Auf den Eichen wachsen die besten Schinken, Waldweide, Schweinemast und Streunutzung hinterließen ihre Spuren. In: Reinhardswald – Eine Kulturschicht. Kassel 2002, 60-91.
- RÖSCH, M., HEUMÜLLER, M. 2008: Vom Korn der frühen Jahre, Sieben Jahrtausende Ackerbau und Kulturlandschaft. Begleitheft zur Ausstellung des Landesamtes für Denkmalpflege in Zusammenarbeit mit dem Hohenloher Freilandmuseum Wackershofen. Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Heft 55. Esslingen 2008.
- SCHOLZ, Th. H.-D. 2003: Dorf in der Söhre, Alltag der niederhessischen Gemeinde Wellerode zwischen 1898 und 1951. Heimatkundliche Schriften und Sparkassenstiftung Landkreis Kassel - Kultur -. Kassel 2003.
- SCHULTZ-KLINKEN, K.-R. 1975: Die Entwicklung der ländlichen Arbeitsgeräte in Südwest-Deutschland. Museumsfreund 14-15. Schorn-dorf 1975, 4-109.
- STEENSBERG, A. 1943: Ancient Harvesting Implements. A Study in Archaeology and Human Geography. Nationalmuseets Skrifter, Arkæologisk-Historisk Raekke 1. København 1943.
- TRIER, J. 1963: Venus. Etymologien um das Futterlaub. Münstersche Forschungen 15. Köln, Graz 1963.
- WERNER, P. 2008: Die Geschichte des Tierparks Sababurg im Reinhardswald. In: Beberbeck zwischen Sababurg und Gesundbrunnen, Eine Zeitreise durch die Region. Kassel 2008, 117-128.
- WESSELY, J. 1877: Das Futterlaub, seine Zucht und Verwendung. Wien 1877.
- WIEDEMANN, K.-D. 2007: Tiergarten, Der Tiergarten bei Wilhelmsthal, Das Jagdgebiet der Landgrafen. www.geschichte-calden.de. 2007.
- WILLERDING, U. 1996: Paläo-Ethnobotanik und Umweltgeschichte des Mittelalters. In: Umweltgeschichte – Methoden, Themen, Potentiale, Tagung des Hamburger Arbeitskreises für Umweltgeschichte, Hamburg 1994. Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 1. Münster, New York, München, Berlin 1996.
- WILLERDING, U. 1998: Futterpflanzen. Hoops: Reallexikon der Germanischen Altertumskunde 10. Berlin, New York 1998.
- WILLERDING, U. 2006: Wald. Hoops: Reallexikon der Germanischen Altertumskunde 33. Berlin, New York 2006.

Abbildungsnachweis
Alle Abb.: Verfasser

Anschrift des Verfassers

Dr. Jens-Jürgen Penack
Wilhelmshöher Allee 339
D – 34131 Kassel
jjpenack@t-online.de

Kurzberichte

Die Rubrik „Kurzberichte“ wurde auf Wunsch der EXAR-Mitglieder eingeführt, um auch kleine Informationen und Zwischenstände im Experimentverlauf, die (noch) nicht ausreichend für einen regulären Bilanzbeitrag sind, veröffentlichen zu können. Der Vorstand bittet alle Experimentatoren, sich an dieser Rubrik zu beteiligen. Hier können Informationen ausgetauscht, aber auch Fragen gestellt werden. Der Text sollte 1500 Zeichen nicht überschreiten, maximal ein Bild kann beigestellt werden.

Magerung frühdeutscher Keramik,
insbesondere Kugeltöpfe

Anhand von Vergleichen frühdeutscher Kugeltopfscherben mit besonders angefertigten sehr zahlreichen Musterscherben zeichnet sich ab, dass die Magerung der entwickelten frühdeutschen Kochgefäße 40% vol. der gesamten Arbeitsmasse ausgemacht hat und aus 2 Teilen Sand oder Feinsand und 3 Teilen fettem Ton zusammengemischt war; dieses Gemisch ist mäßig hart gebrannt worden, dann mittelfein bis sehr fein zerstoßen und in dieser Form als Magerungszuschlag verwendet worden.

Arbeitsgruppe Töpfer im Museumsdorf
Düppel / Berlin
Gunter Böttcher
Borkumer Str.46
D – 14199 Berlin

Veränderung der Bearbeitbarkeit von
Hirschgeweih durch Lagerung in Wasser

Hirschgeweih zählt seit der Steinzeit zu den wichtigen Rohmaterialien. Das organische Material zeichnet sich vor allem durch zähe Härte aus, die Geräte aus Hirschgeweih erstaunlich widerstandsfähig machen, andererseits aber auch hohe Anforderungen an die Werkzeuge stellen, mit denen es bearbeitet wird. Die Lagerung in Wasser wird gemeinhin als Möglichkeit betrachtet, die Kompaktaschicht aufzuweichen.

Im vorliegenden Fall wurde der schädelnahe Abschnitt einer Hirschgeweihstange etwa 10 Monate lang in einem Wasserbehälter ohne Wasseraustausch gelagert. Wider Erwarten wies die Kompakta nach wie vor eine Härte auf, die die Bearbeitung mittels Bronzebeil und Knochenmeißel stark erschwerte. In beiden Fällen zeigten sich nach wenigen Schlägen Beschädigungen der Schneide durch Verbiegen bzw. Aussplitterung. Die Herstellung einer bronzzeitlichen Geweihaxt mit den für diese Zeit nachgewiesenen Werkzeugen (Bronzebeil zur Bearbeitung der Oberfläche, Knochenmeißel zur Ausarbeitung des Schaftloches) wäre nur mit intensiven Nacharbeitungen der Schneiden möglich gewesen.

Thomas Lessig-Weller M.A.
Annenkirchplatz 4
D – 31188 Holle

Vereinsbericht der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie (EXAR) für das Jahr 2010

Ulrike Weller

Vorstandsarbeit

Die Jahrestagung 2010 sollte laut Mitgliederbeschluss an der Freien Universität Berlin stattfinden. Als Gastgeber fungierte das Institut für Prähistorische Archäologie unter Leitung von Prof. Dr. Wolfram Schier. Mit ihm sowie zwei Vertretern der Studenten, die die Organisation vor Ort übernehmen sollten, traf sich der Vorstand am 12. Februar 2010 in Berlin, um die Tagung konkret zu planen. Von da an standen die Vorstandsmitglieder im regen Austausch mit den Verantwortlichen vor Ort.

Im Anschluss trafen sich die Vorstandsmitglieder mit Prof. Wemhoff im Neuen Museum, das als Ziel für die die Tagung abschließende Exkursion geplant war. Er zeigte sich erfreulicherweise bereit, zwei Führungen für die Tagungsteilnehmer kostenlos anzubieten, und führte die Vorstandsmitglieder zwei Stunden lang durch das Haus.

Nach dem Besuch im Neuen Museum fand eine Vorstandssitzung statt, bei der neben der Planung der Tagung auch die Sonderverkäufe der Bilanzen, Finanzen, Mitgliederwerbung, Öffentlichkeitsarbeit und die Pflege der Website www.exar.org zur Sprache kamen. Es wurde vereinbart, die Mitgliederwerbung verstärkt auch auf die Universitäten auszudehnen, da es erklärtes Ziel des Vorstandes und Wunsch der Mitglieder ist, die Methode Experimentelle

Archäologie an den Hochschulen zu verankern. Zu diesem Zweck war von Thomas Lessig-Weller ein Flyer konzipiert worden, der sich direkt an die Universitäten richtet. Er lag als erster Entwurf vor und wurde vom Vorstand diskutiert. Die erfreuliche Entwicklung der Finanzen, die vor allem aus dem intensivierten Buchverkauf resultierte, ermöglicht die Realisierung solcher Projekte. Positiv auf die Finanzen hatte sich auch der Wechsel des Kreditinstitutes ausgewirkt, der die Kontoführungsgebühren um etwa die Hälfte gesenkt hatte.

Die Österreichische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (ÖGUF) hatte bei der EXAR angefragt, ob sie als Mitveranstalter des Internationalen ÖGUF-Symposiums vom 27.-30. Oktober 2010 in Wien, das unter dem Thema „Experimentelle Archäologie. Theorie – Praxis – Wissenschaft – Vermittlung“ stand, auftreten wolle. Der Vorstand war dazu gerne bereit, einige Vorstandsmitglieder waren dann auch vor Ort. Als Tagungsgabe erhielten die Teilnehmer den Sonderband 1 der EXAR.

Veröffentlichungen

Im Oktober 2010, pünktlich zur 8. internationalen Jahrestagung in Berlin, kam das 9. Heft Experimentelle Archäologie in Europa, die Bilanz 2010, heraus. Der 183-seitige Band enthält hauptsächlich Artikel zu den Vorträgen der 7. internationalen Jahrestagung in Unteruhldingen, aber auch einige interessante Beiträge, die nicht dort vorgestellt worden waren. Diese Bilanz war die erste, die farbig gedruckt wurde. Zwar erhöhten sich dadurch die Druckkosten erheblich, allerdings schien dem Vorstand ein Schwarz-Weiß-Druck nicht mehr zeitgemäß. Das Resultat zeigt, dass sich die höheren Kosten gelohnt haben. Aufgrund der noch vorhandenen großen Kapazitäten aus den vergangenen Jahren war bei diesem Bilanzband die Auflage deutlich verringert worden. Leider konnten Layout und

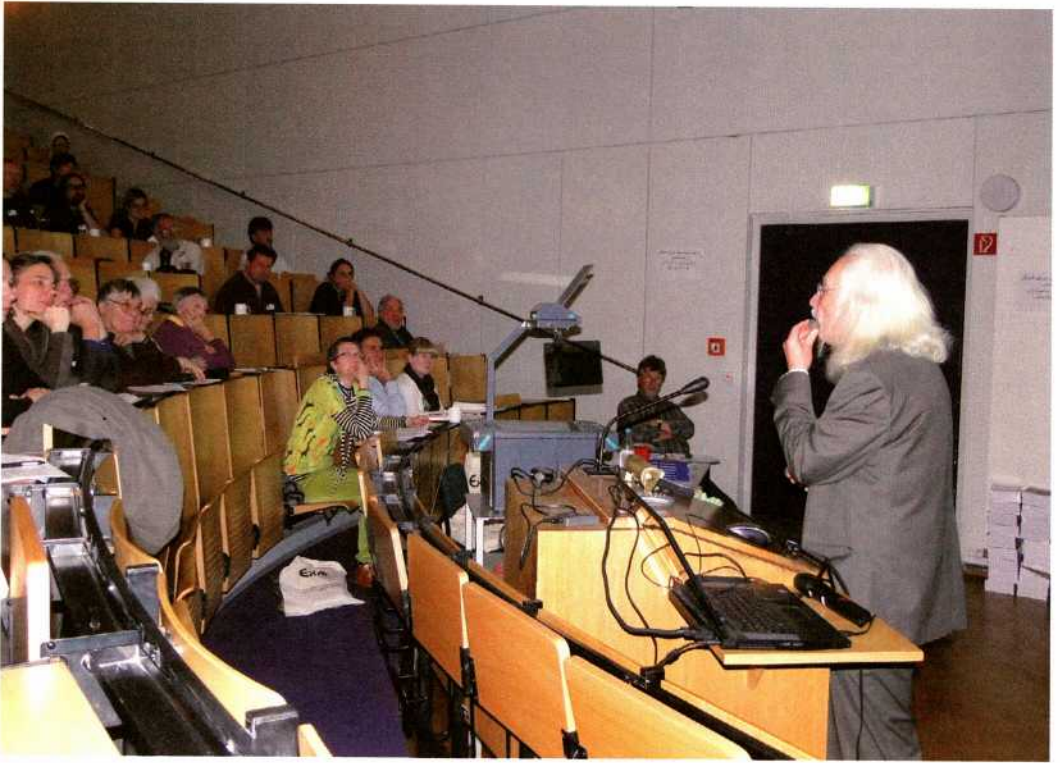


Abb. 1: Prof. Eibner schloss in seinem Vortrag Wissenslücken im Experiment.

Bildbearbeitung nicht mehr kostenlos vom Landesmuseum für Natur und Mensch zur Verfügung gestellt werden. Dies alles hatte zur Folge, dass der Preis für das Einzelbuch im Verkauf erhöht werden musste. Für die nächsten Jahre soll verstärkt versucht werden, Drittmittel einzuwerben, um den hohen Standard halten zu können, ohne die Preise weiter erhöhen zu müssen.

Jahrestagung 2010

Die 8. internationale Jahrestagung der EXAR fand vom 7. bis 10. Oktober 2010 am Institut für Prähistorische Archäologie der Freien Universität Berlin (D) unter dem Thema „Experimentelle Archäologie und Universitäten“ statt. Am Donnerstagabend stand das schon traditionelle informelle Treffen der Tagungsteilnehmer in einer Gaststätte in Berlin auf dem Programm.

Tagungsprogramm am Freitag, 8. Oktober 2010:

Begrüßung/Welcome, PD Dr. Gunter Schöbel (Uhltingen-Mühlhofen, D), Prof. Dr. Wolfram Schier (Berlin, D); Die Experimentelle Archäologie an der Universität und in der Forschung/Experimental Archaeology at the university and in research, Prof. Dr. Mamoun Fansa (Oldenburg, D); Achtung – „Hands-On-Aktivitäten“ seit 29 Jahren Lehrveranstaltungen zur „Experimentellen Archäologie“ an der Universität Wien /Caution! – „Hands on activities“ for 29 years in the students program „Experimental Archaeology“ at the University Vienna, Ass. Prof. Mag. Dr. Alexandra Krenn-Leeb, Wolfgang Lobisser, Mathias Mehofer (Wien, A); Experimentelle Archäologie an der Universität Exeter – Struktur und Fallstudien/Experimental Archaeology at the University Exeter – structure and case, Julia Heeb (Berlin, D); Die Kinder-Uni Tü-



Abb. 2: Dieter Todtenhaupt erklärt im Museumsdorf Düppel die Birkenpechherstellung ohne Gefäße.

bingen und das Experiment/Children-University Tübingen and the experiment, PD Dr. Gunter Schöbel (Uhldingen-Mühlhofen, D); Lange Nacht der Wissenschaften – Archäologie und Öffentlichkeit am Prähistorischen Institut der Freien Universität Berlin/Long night of science – Archaeology and public communication at the Institute for Prehistory, Free University Berlin, Jessica Kuhn (Berlin, D); Probieren geht über Studieren? Seminare und Praktika in archäologischen Freilichtanlagen/The proof of the pudding is the eating? Seminars and traineeships in archaeological open air museums, Dr. Rosemarie Leineweber (Niephagen, D); Archaeology by experiment and education – the case of Archaeological Museum in Biskupin, Poland/Experimentelle Archäologie und Pädagogik – das archäologische Museum in Biskupin, Polen, Dr. Wojciech Piotrowski, Anna Grossmann

M.A. (Biskupin, PL); Das Seminar „Experimentelle Schiffsarchäologie“ an der Humboldt-Universität Berlin/Experimental Ship archaeology at the Humboldt University Berlin, Timm Weski (München, D); Wissenslücken schließen im Experiment/Closing the gap of knowledge by experiment, Prof. Dr. Clemens Eibner (Heidelberg, D); Das Labor für Experimentelle Archäologie in Mayen/Vulkaneifel – Anmerkungen zur interdisziplinären Vernetzung/The research center for experimental archaeology in Mayen/Vulkaneifel – Remarks on the interdisciplinary network, Michael Herdick (Mainz, D); Langzeitprojekt Forchtenberg/Long term project Forchtenberg, Prof. Dr. Wolfram Schier (Berlin, D); Usage of (re) construction of the prehistoric houses for education in the days of living archaeology in Kernave (Lithuania 2009-2010)/Der Gebrauch (re)konstruierter Häuser für die Pä-



Abb. 3: Experimentatoren aus Deutschland, Österreich, Ungarn und den USA präsentierten ihre Projekte auf Postern.

dagogik an den Tagen der Lebendigen Archäologie in Kernave (Litauen 2009-2010) Virginija Rimkutė (Vilnius, LT); Phönix aus der Asche – ein jungbronzezeitliches Langhaus/Phoenix from the ash – a late Bronze age longhouse, Ulrike Braun (Hitzacker, D), Wolfgang Lobisser (Wien, A);

Am Abend fand eine Führung im Museumsdorf Düppel statt, danach luden die dortigen ehrenamtlichen Mitarbeiter zu einem gemütlichen Erfahrungsaustausch an Grill und Lagerfeuer ein.

Tagungsprogramm am Samstag, 9. Oktober 2010:

Der experimentelle Nachguss von bronzezeitlichen Schwertern/The experimental cast of Bronze Age swords, Michael Siedlaczek M.A. (Berlin, D); Frühgeschichtlicher Kampf im Experiment – Gedanken zu Benutzung und Gebrauch von Sekundär- und

Primärbewaffnung der Wikingerzeit/Early medieval war in experiment – Reflection on the application of primary and secondary weaponry in the Viking Age, Philipp Scheide B.A. (Berlin, D); Das Sofa des Fürsten – Zur Leistungsfähigkeit keltischer Metallwerkstätten/The sofa of the kings – the performance of Celtic metal workshops, Markus Binggeli (Bern, CH); Den keltischen Münzmeistern auf der Spur – ein interdisziplinäres Forschungsprojekt/Tracking the Celtic minter – an interdisciplinary research project, Stefanie Osimitz (Adliswil, CH), Kathrin Schäppi (Andelfingen, CH); Brunnenbau im Steinzeitpark Albersdorf/Reconstruction of a well in Steinzeitpark Albersdorf, Sophie Müller (Hamburg, D); Energiesparwände der Bronzezeit/Energy-saving wickerwork walls in the Bronze Age, Irene Staeves (Gelnhausen, D); Am Kochtopf des Apicius – Römische Kochkunst



Abb. 4: Die Exkursion führte die Tagungsteilnehmer in das Neue Museum Berlin.

in der Antike/In the cooking pot of Apicius – Roman art of cooking in the ancient period, Thomas Martin (Riegelsberg, D); Zahnabdrücke in steinzeitlichem Birkenpech – wie konnten sie sich so lange erhalten?/Teeth prints in stone age birch pitch – how could it be preserved so long? Dieter Todtenhaupt (Berlin, D); Weben wie in Alt-Peru – Eine Borte aus der Universitätsammlung Erlangen und ihre Rekonstruktion/Weaving like in ancient Peru – a lace from the collection of the University of Erlangen and it's reconstruction, Dr. Claudia Merthen (Erlangen, D); Die steinzeitlichen Aerophone – Flöten oder Klarinetten?/The Stone age aero phone – Flutes or clarinets, Dr. Jean Loup Ringot (Hambergen, D); Auf der Suche nach dem Nass-Schaber/Looking for the wet shaver für the processing of hides, Markus Klek (Titisee-Neustadt, D); Das Scheiterhaufenexperiment/Experi-

ment with a funeral pyre, Jana Hugler M.A., Claudia Pingel M.A. (Mettmann, D); Das archäologische Zentrum in Welzow/The archaeological centre in Welzow, Dr. Hans Joachim Behnke (Welzow, D).

Im Anschluss an das Vortragsprogramm folgte die Mitgliederversammlung. Am Abend lud das Institut für Prähistorische Archäologie in den Institutsgarten ein, wo die Studenten Steinzeiteintopf und im Lehmofen gebackene Brötchen servierten. Hier konnten am Lagerfeuer die Ergebnisse der Vorträge nochmals diskutiert werden. Während dieser zwei Tage wurden zudem folgende Poster präsentiert:

Prof. Dr. Gregory Aldrete (USA), The Linothorax Project; Daniel Modl (A), Zum Stand der Experimentellen Archäologie in der Steiermark; Akos Nemcsics (H), Die experimentelle Untersuchung der fischgrätenartigen Bausteinanordnung in der

Mauerung unserer Vorfahren; Margarethe Siewek, Ruth Neumann (D), Das Vaaler Bändchen; Anne Reichert (D), Binsen, Bast, Brennessel – textiles Material der Steinzeit; Irene Staeves (D), Energiesparwände der Bronzezeit.

Exkursion am Sonntag, 10. Oktober 2010: Die Exkursion führte in das Neue Museum Berlin auf der Museumsinsel. Der Leiter Prof. Wemhoff hatte der EXAR zwei Mitarbeiter zur Verfügung gestellt, die die Tagungsteilnehmer zwei Stunden lang durch das Haus führten. Danach hatte jeder Gelegenheit nochmals auf eigene Faust durch die Sammlungen zu streifen und das Gesehene zu vertiefen.

Mitgliederversammlung 2010

Die 8. Mitgliederversammlung der EXAR erfolgte am 9. Oktober 2010 am Rande der 8. internationalen EXAR-Jahrestagung in Berlin. Die Einladung mit den Tagesordnungspunkten war allen Mitgliedern termingerecht zugeschickt worden. Anträge zur Tagesordnung waren nicht eingegangen.

Nach einer Gedenkminute für ein verstorbenes Mitglied berichtete der 1. Vorsitzende über die Arbeit des Vorstandes, dann stellte die Schatzmeisterin ihren Bericht vor. Die Finanzen des Vereins haben sich durch die Buchverkäufe sehr positiv entwickelt, die Mitgliederzahl hat sich auf 135 erhöht. Die Kassenprüfung ergab keine Beanstandungen. Der Vorstand wurde auf Antrag entlastet.

Dem Verein lagen mehrere Einladungen für die nächsten Tagungen vor. Nach Mitgliederbeschluss soll die Tagung 2011 im Archäologischen Landesmuseum Schloß Gottorf in Schleswig stattfinden. Für das Jahr 2012 wurde eine Einladung der Universität Zürich angenommen.

Wie schon die Unteruhldinger Tagung im letzten Jahr war auch die Berliner mit fast 100 Teilnehmern aus 8 europäischen Ländern sowie aus Australien wieder außerordentlich erfolgreich und hat gezeigt, dass sich die Universitäten langsam der Methode Experimentelle Archäologie öffnen. Die vielen studentischen Mitglieder in der EXAR zeigen, dass der Verein auf dem richtigen Weg ist. Während die meisten Vereine Nachwuchsprobleme haben, gilt dies für die EXAR nicht.

Abbildungsnachweis

Alle Abb.: PD Dr. Gunter Schöbel, Pfahlbaumuseum Unteruhldingen

Anschrift der Verfasserin

Dr. Ulrike Weller
Niedersächsisches Landesmuseum
Hannover
Fachbereich Archäologie
Willy-Brandt-Allee 5
D – 30169 Hannover

ISBN 978-3-89995-794-5