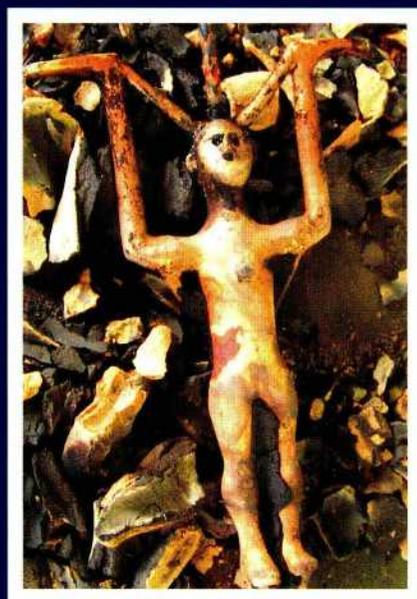
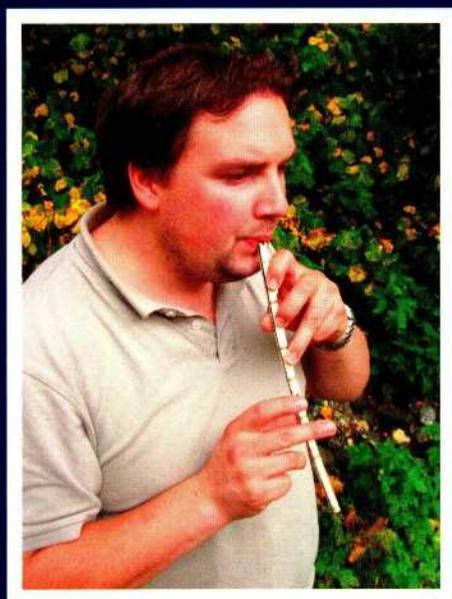


EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE

in Europa

BILANZ 2013



EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE IN EUROPA
BILANZ 2013
Heft 12

Herausgegeben von Gunter Schöbel
und 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,
88690 Unteruhldingen-Mühlhofen,
Deutschland



EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE
IN EUROPA
BILANZ 2013



Unteruhldingen 2013

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

Redaktion: Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller,
Erica Hanning, Peter Walter

Textverarbeitung und Layout: Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller

Bildbearbeitung: Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller

Umschlaggestaltung: Thomas Lessig-Weller, Ulrike Weller

Umschlagbilder: P. Geiger, F. Trommer, M. Binggeli, E. Hunold (LDA Sachsen-Anhalt)

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie, detaillierte bibliographische Daten sind im Internet abrufbar unter: <http://dnb.dbb.de>

ISBN 978-3-944255-01-9

© 2013 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, 99941 Bad Langensalza, Deutschland

Inhalt

Gunter Schöbel

Vorwort 8

Experiment und Versuch

Andreas Kurzweil, Jürgen Weiner

Wo sind die Retorten? – Gedanken zur allothermen Herstellung von Birkenpech 10

Bente Philippsen

Der Süßwasser-Reservoireffekt in der ¹⁴C-Datierung: neue Analysen und mesolithische Kochexperimente 20

Rosemarie Leineweber, Bernd Lychatz

Vom Eisenerz zur Lanzenspitze. Methodische Kenntnisse aus 34 Rennofen-Schmelzen 33

Fabienne Meiers

Ars purpuraria – Neue methodische Ansätze bei der Anwendung von Küpenverfahren in der Purpurfärberei 43

Rekonstruierende Archäologie

Frank Trommer, Angela Holdermann, Hannes Wiedmann

Der Nachbau einer Flöte aus Mammutelfenbein – neue Erkenntnisse zu Technik und Zeitaufwand. Mit einem Beitrag zur Spieltechnik von Susanne Schietzel-Mittelstraß 60

Markus Binggeli

Das Sofa des Fürsten von Hochdorf – zur Leistungsfähigkeit keltischer Metallwerkstätten 70

Thierry Luginbühl

Experimental combat: technical, anthropological and educational contributions 79

<i>Christian Maise</i> Römische Schnellbauweise im Experiment: Die Conturbernia auf dem Legionärspfad in Windisch	92
<i>Wolfgang Lobisser</i> Frühmittelalterdorf Unterrabnitz – Ein neues archäologisches Freilichtmuseum im österreichischen Burgenland	104
<i>Markus Binggeli</i> Der Becher von Pettstatt und das Werkstattbuch des Theophilus Presbyter	124
 Vermittlung und Theorie 	
<i>Sylvia Crumbach</i> Illusion als Rekonstruktion. Geschichtssillustrierende Textilarbeiten zwischen Bildersturm, Materialrekonstruktion und Schaubude	137
<i>Claudia Merthen</i> Versuch – Rekonstruktion – Experiment. Zur Begrifflichkeit aus Sicht der Rekonstruierenden Archäologie, Bereich Textil	147
<i>Gunter Schöbel</i> <i>Experimentelle Archäologie und der Dialog mit dem Besucher – eine methodische Annäherung</i>	160
<i>Karine Meylan</i> From research to mediation: A perspective for experimental archaeology	171
<i>Pierre-Alan Capt</i> Itinerary of an apprenticeship and the development of public event archaeological presentations	182
<i>Ralf Laschimke</i> Steinbeile im zentralen Bergland von Irian Jaya	192

<i>Guillaume Reich</i> Die Zerstörungen auf den eisenzeitlichen Waffen aus La Tène (Kt. Neuenburg, Schweiz): Kriegerische oder rituelle Zerstörungen?	201
<i>Andreas Sturm</i> Der Campus Galli. Experimentelle Archäologie – Living History – Tourismus	209
<i>Susanne Rühling</i> Replicas of ancient organs from the Roman and Byzantine culture – a small summary of a big project	217
 Jahresbericht und Autorenrichtlinien	
<i>Ulrike Weller</i> Vereinsbericht der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie e.V. (EXAR) für das Jahr 2012	224
Autorenrichtlinien „Experimentelle Archäologie in Europa“	230

Das Sofa des Fürsten von Hochdorf – zur Leistungsfähigkeit keltischer Metallwerkstätten

Markus Binggeli

Summary – The Bronze Couch from the Hochdorf Chieftain – about the Capability of a Celtic Metal-Workshop. From 18th of June to 18th of October 2009, a large exhibition about the art of the Celts took place at the Historisches Museum Bern. For this occasion a Celtic metal workshop was reconstructed as far as possible and installed in the museum yard. In this workshop, a replica of the bronze couch found in the tumulus of Hochdorf (Germany) was rebuilt under the eyes of the audience during the exhibition. The project should bring to the attention of the public, that the metal workshop of a Celtic chieftain has been more than a simple smithy but a working center, where the most varied types of metalwork such as forging, casting, sheet metal work and jewelers work were practiced.

On the basis of finds made on the Heuneburg, at Sévaz, Manching, Rheinau and other places, the tools and infrastructure of a Celtic metal workshop were reconstructed. With this arrangement the couch was produced. This way, the project also can give a contribution to the controversially discussed question about the place where the couch of Hochdorf is originally coming from. Realization of the project by Markus Binggeli, Burgernzielweg 8, CH-3006 Bern, a research project, supported of the College of Education in Bern (PH Bern), in co-operation with the Bernisches Historisches Museum, www.bhm.ch, and the Württembergisches Landesmuseum Stuttgart.

Könnte das Sofa von Hochdorf in Deutschland hergestellt worden sein? Mit dieser Frage beschäftigte sich das Experiment, das im Sommer 2009 vor dem Historischen Museum in Bern durchgeführt wurde. Anlass für dieses Experiment war die Tatsache, dass die bronzene Sitzbank aus Hochdorf zu fragil ist, um für die damalige Ausstellung „Die Kunst der Kelten“ nach Bern zu fahren. Deshalb entstand die Idee, die Sitzbank während der Ausstellung nachzubauen und zwar mit originalgetreu nach Funden aus dem 6. Jh. v. Chr. neu hergestellten Werkzeugen und Werkstatteinrichtungen.

Das Sitzmöbel

Das Sofa aus Hochdorf ist eindeutig als Sitzmöbel mit Sitzfläche und Rückenlehne konzipiert. Es steht damit für den Kulturraum des Westhallstattkreises (Süddeutschland, Südostfrankreich, Schweizer Mittelland) und darüber hinaus einzigartig da für seine Zeit. Abnutzungsspuren belegen, dass das Möbel als Gebrauchsstück genutzt wurde. Nach seinem Tod um etwa 540 v. Chr. diente es dem Fürsten als Totenliege, auf der er in seinem Grabhügel beigesetzt wurde. Sitzfläche und Rückenlehne der Sitzbank



Abb. 1: Der Schmiedepplatz: auf dem Rand der Grube die Schmiedeesse mit Doppelblasebalg, der Steinamboss, Schmiedewerkzeug, Löschkessel und Kohlekorb. – The smithy: on the edge of the pit the smith's hearth with a pair of bellows, the stone anvil, smith tools, an extinction kettle and the charcoal basket.

bestehen aus je drei vernieteten Bronzeblechen, in deren Ränder zur Verstärkung Rundeisen eingebördelt sind. Anstelle von Beinen tragen acht aus Bronze gegossene Frauenfiguren das Sofa. Rote Koralleneinlagen schmücken die Figuren, jede von ihnen fährt auf einem eisenbereiften Bronzerad, das auf einer durch ihre Knöchel laufenden Achse gelagert ist. Das Sofa kann so vor- und rückwärts gerollt werden. Die nötige Stabilität erhält die Konstruktion durch Eisenstangen, welche die Figuren untereinander und gegenüber der Sitzfläche verstreben. Sämtliche Verbindungen der Teile untereinander sind als Nietverbindungen ausgeführt, so auch die Befestigung der mit Kettchen geschmückten Griffe an der Rückenlehne. Diese ist mit punzierten, figürlichen Szenen verziert. Darstellungsstil der punzierten Motive und teilweise die Motive selbst wirken für die Zeit etwas antiquiert, sie stammen aus der spätesten Bronzezeit. Machart und Stil der Figuren, die anstelle von Beinen die Sitzfläche und Rückenlehne tragen, finden sich vergleichbar in der Steiermark, wogegen bronzene Sitzmöbel



Abb. 2: Der Gussplatz mit Gussgrube, Tiegeln und Tiegelzangen. Durch die seitlichen Löcher in der Grubenauskleidung erfolgt die Luftzufuhr über einen Blasebalg. Links eine sandgefüllte Grube zum Einsetzen der Gussformen während des Gusses, abgedeckt mit einem Holzdeckel. – The casting place with casting pit, crucibles and crucible tongs. Through holes on the sides of the pit lining air is blown with the bellows. On the left there is a sand pit to set in the crucibles during the casting, covered by a wooden lid.

(allerdings ausschließlich „Throne“, also Einzelsessel) aus Oberitalien vorliegen (BIEL 1995). Man kann also von einem eigentlichen Stilkonglomerat sprechen, wobei der Großteil der Stilmerkmale nicht aus der Fundregion der Sitzbank stammt, sondern aus südlich und östlich benachbarten Gebieten. Technisch gehört das Sofa zu den komplexesten Stücken seiner Zeit, sind doch zu seiner Herstellung eine Vielfalt von Arbeitsverfahren wie Schmieden, Gießen, Blecharbeit, Fein- und Goldschmiedearbeit notwendig.

Die Werkstatt

Wer könnte nun so etwas gebaut haben? Dazu braucht es einen genialen Kopf, der nicht nur einen Großteil der damals im mitteleuropäischen Raum bekannten Metallbearbeitungstechniken beherrscht, sondern darüber hinaus die vorherr-

schenden Stilvarianten im Alpenraum gekannt haben muss. Nur ein solcher war in der Lage, das Konzept für ein einzigartiges Stück zu entwerfen, wie es das Sofa ist. Könnte ein solcher Kunsthandwerker im Gebiet des Westhallstattkreises gearbeitet haben? Um mehr darüber zu wissen, war es notwendig, sich die erhaltenen Werkstätten und Werkzeuge aus der Zeit genau anzusehen. Wenn die vorhandene Infrastruktur die entsprechenden Möglichkeiten bietet, ist es denkbar, dass der Erbauer des Sofas im Westhallstattgebiet gearbeitet hat. Nach einer Liste, welche die mutmaßlich zum Bau der Sitzbank nötigen Werkzeuge umfasste, wurden Literatur und Fundbestände in Museen und Archiven durchkämmt.

Das reichste Material ist von zwei Fundplätzen erhalten: von der Heuneburg (KIMMIG 1983) im Süden der Schwäbischen Alb und aus Sévaz (MAUVILLY u. A. 1998) am Neuenburgersee in der Schweiz. Hier finden sich Gussgruben mit Resten der um das Düsenloch verglasten Lehmwand der Grubenauskleidung. Weiter ein Schmiedepplatz, eine runde, ca. 1 m tiefe Grube, auf deren Rand eine lehm- ausgekleidete Esse und daneben ein Steinamboss platziert sind. Beide Arbeitsplätze wurden vor dem Museum in Bern nachgebaut (Abb. 1-2). Dazu kam ein Feuerplatz nach einem Befund aus der Heuneburg, eine D-förmige, mit Lehm ausgestrichene und umrandete Fläche, wo Gussformen gebrannt und große Bleche geglüht werden konnten. Gerade der Schmiedepplatz erwies sich im Gebrauch als ergonomisch optimaler Arbeitsplatz, sind doch Esse, Amboss und alle anderen nötigen Utensilien mit einer halben Körperdrehung erreichbar. Spannend ist dieser Schmiedepplatz auch deshalb, weil hier wohl einer der ältesten Belege für eine stehende Arbeitshaltung vorliegt, wie sie sich später in Europa weitgehend durchgesetzt hat, während in anderen Teilen der Welt in der vorindustriellen Zeit am

Boden hockend gearbeitet wurde.

Werkzeug

Feilen, Schaber, Meißel, Punzen, Bohrer, Sägen, Zangen, Hämmer, Amboss, Durchschläge, Schleifsteine, Polierwerkzeug, Messer, ein Beil, Nietwerkzeug, Wasserbehälter, Blasebälge, Tiegel, Mahlstein für Ton, Werkzeug zur Wachsbearbeitung: All dies und mehr braucht es zum Bau des Prunkmöbels. Fast alles davon fand sich erstaunlicherweise, teilweise zwar nur als Fragment, im Fundgut der Heuneburg und von Sévaz. Was fehlte, waren größere Schmiedehämmer, Nietwerkzeug und Werkzeug zum Treiben der acht Kreisaugenbuckel ins Blech der Lehne. Es gibt aber im Westhallstattkreis genügend Beispiele von Objekten, zu deren Herstellung diese Werkzeuge eingesetzt wurden. Nietverbindungen gehörten zur gängigen Technik schon frühhallstattzeitlicher Metallhandwerker, für die Kreispunzen gibt es ältere Beispiele aus Südostfrankreich. Das Fehlen dieser Werkzeuge im Fundgut stellte deshalb die Möglichkeit der Herstellung des Sofas nicht in Frage.

Das ganze Werkzeuginventar musste nun originalgetreu angefertigt werden. Stellvertretend für alle anderen sei hier zur Anfertigung der Feilen etwas gesagt. Eine Feile taugt nur dann zur Metallbearbeitung, wenn sie aus gehärtetem Stahl besteht. Auch der Meißel zum Einschlagen des Feilenhiebs muss aus Stahl sein. Leider liegen keine Untersuchungen zum Kohlenstoffgehalt hallstattzeitlicher Stahlwerkzeuge vor. Über die Gebrauchsqualität dieser Werkzeuge lässt sich deshalb nur indirekt soviel aussagen, dass die Herstellung von vielen Metallgegenständen ohne Werkzeug aus gehärtetem Stahl im Mindesten äußerst mühsam gewesen sein müsste. Wir gehen deshalb für die Feilen von einer guten Stahlqualität aus.



Abb. 3: Gekröpfte Feilen aus Sévaz, Länge 13 und 15 cm. Solche Feilen mit in der Höhe versetztem Griff erlauben das Befeilen ebener Flächen, was mit den heute üblichen Feilen mit geradem Griff nicht möglich ist. – Cranked files from Sévaz, lengths 13 cm and 15 cm. Such files with a moved up handle allow the filing of plane surfaces which isn't possible with today's straight handled files.

Aus Sévaz und der Heuneburg gibt es eine ganze Anzahl von feinen und gröberen Feilen in verschiedenen Formen (Abb. 3), dazu gehören auch Feilen mit gekröpftem Griff, mit denen man ebene Flächen befeilen kann. Alle haben sie im Gegensatz zu heute gebräuchlichen einen einfachen Hieb. Zum Einschlagen dieses Hiebs dient heutigen Feilenmachern (wo es sie noch gibt) ein Meißel, der im Vergleich mit den üblichen Meißeln sehr kurz ist. Ein solcher Kurzmeißel, mit dem richtigen Schneidenwinkel zum Hauen eines Feilenhiebs gehört auch zum Fundgut der Heuneburg (Abb. 4). Zuerst wurde also ein kurzer Feilenmeißel gemacht und damit auf dem zugerichteten und fein geschliffenen Rohling der Feilenhieb eingehauen. Durch Variieren von Hiebabständen und Schlagstärke lassen sich so gröbere und feinere Feilen mit dem gleichen Meißel hauen. Die Feile muss nun gehärtet werden. Wird dies auf die übliche Weise durch einfaches Glühen und Abschrecken gemacht, oxidiert die Oberfläche des Stahls im Feuer und die Schärfe der Feilenzähne ist weg. Zwei Verfahren, die



Abb. 4: Dieser 4,1 cm lange Meißel von der Heuneburg könnte zum Hauen von Feilen benutzt worden sein. – This 4,1 cm long chisel from the Heuneburg site in southern Germany could have been used to set files.

dies verhindern, beschreibt Theophilus im 12. Jh. und man muss davon ausgehen, dass Feilen schon in der Hallstattzeit so oder ähnlich gehärtet wurden. Beim einen wird die Feile mit einem Härtepulver aus gebranntem Ochsenhorn und Salz bestrichen, geglüht und abgeschreckt. Beim anderen wird sie mit Fett bestrichen, mit Leder umwickelt, mit Ton ummantelt, danach auf Härtetemperatur gebracht, glühend aus dem Tonmantel gezogen, im Wasser abgeschreckt und über dem Feuer getrocknet. Beide Verfahren verhindern eine Oxidation des Stahls im Feuer, der Gehalt an Kohlenstoff aus dem verbrann-



Abb. 5: Einige der Feilen unterschiedlicher Form, die in der rekonstruierten Werkstatt gute Dienste geleistet haben. Mit den zwei kleinen Meißeln rechts im Bild wurden sie gehauen. – Some of the files with different shapes which worked well in the reconstructed workshop. With the two little chisels on the right side of the picture they were set.

ten Horn oder Leder kohlte die Oberfläche zusätzlich auf und verbessert die Stahlqualität. Das erste Verfahren mit Härtepulver lieferte gute Ergebnisse, die gehärteten Feilen waren nach dem Abschrecken weitgehend blank und standen in der Schärfe modernen Feilen nicht nach (Abb. 5). Problemlos konnte Eisen und Bronze gefeilt werden, allerdings neigen die Feilen mit dem einfachen Hieb zum Rattarn.

Figurenguss

Die acht Tragefiguren der Sitzfläche sind nicht massiv, sondern über einen Tonkern gegossen. In ihrer Form sind sie sich so ähnlich, dass sie nicht freihändig geformt sein können. Kleine, individuelle Unterschiede schließen aber ihre Herstellung in einer zweischaligen Steinform aus. Die Figuren lassen sich auf einer in einer Ebene liegenden, umlaufenden Linie in



Abb. 6: Die Wachsmodelle der Tragefiguren für die Sitzbank wurden aus zwei Hälften in Holzmodellen geformt. Links der vordere Teil aus dem Model genommen, rechts die hintere Figurenhälfte noch im Model liegend. In den Hohlraum des Wachsmodells ist der Tonkern eingesetzt. – The wax models of the supporting figures for the bench were formed in two halves in wooden models. On the left the anterior part is taken out of the model, on the right the posterior half of the figure still remains in the model. The clay core is set into the hollow space of the wax model.

eine vordere und hintere Hälfte trennen. Für jede Figurenhälfte wurde deshalb ein Negativ in eine Holzplatte geschnitten und eine Wachsplatte in diese Negativform gedrückt (Abb. 6). Die beiden so entstandenen Hälften des Wachsmodells konnten anschließend um den ebenfalls mit Hilfe eines Holzmodells angefertigten Tonkern verschweißt werden. Durch die Überarbeitung des Wachsmodells entstanden kleine Unterschiede zwischen den einzelnen Figuren wie bei den Originalen. Nachdem Gusskanäle angebracht und das Wachsmodell mit einer 1 cm dicken Tonschicht umkleidet war, wurde die so entstandene Tongussform getrocknet und gebrannt. Die eigentliche Bronzefigur entstand durch das Eingießen der flüssigen Bronze in den Hohlraum, den das ausgeschmolzene Wachs nach dem



Abb. 7: Der Tonmantel wurde eben vom Rohguss der Figur weggeschlagen. – The clay cloak has been moved from the raw casting of the figure.

Brand in der Form zurückgelassen hatte (Abb. 7). Ihr endgültiges Aussehen erhielt die Oberfläche der Figuren dann durch Feilen, Schleifen, Polieren. An Ober- und Unterarmen, im Halsbereich, um die Hüften und Knöchel jeder Figur wurden zum Schluss Lochreihen gebohrt und in die Löcher rote, rund zurechtgeschliffene Korallen eingekittet, pro Figur im Durchschnitt 250 Stück. Weiße Korallenperlen, mit Bronzestiften befestigt, markierten die Augen, Bronzeperlen, auf die gleiche Weise fixiert, die Brüste der Frauenfiguren. Interessanterweise fanden sich unter den Werkstattresten auf der Heuneburg auch drei Korallenstücke, darunter eine Perle mit einem Bronzestift, in der gleichen Dimension wie die Augen der Frauenfiguren von Hochdorf (Abb. 8)! Sie be-

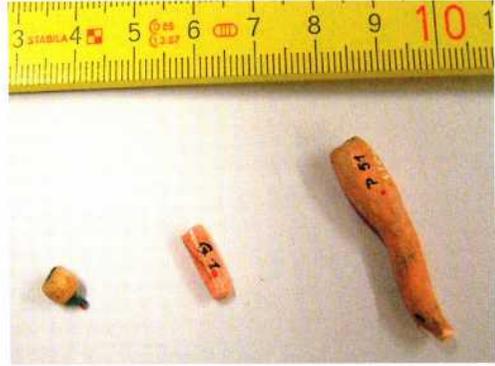


Abb. 8: Korallenfunde von der Heuneburg. Links eine durchbohrte, weiße Korallenperle mit einem Bronzestift. Die Augen der Frauenfiguren bestehen aus exakt solchen Perlen. – Finds of coral from the Heuneburg. On the left a pierced white pearl of coral with a bronze pin. The eyes of the female figure consist of such pearls.

legen die Verarbeitung von Koralle in dieser späthallstattzeitlichen Werkstatt.

Und noch ein Wort zum Arbeitsaufwand: Vier Tage Arbeit beansprucht die Herstellung des Wachsmodells, der Guss und die Überarbeitung jeder Figur. Rechnet man pro Korallenstift für Schliff, Bohrung und Einkitten 20 Minuten, ergibt das 83 Stunden und man kommt auf einen geschätzten Zeitaufwand von 110-120 Stunden pro Figur, die Räder nicht mit eingerechnet.

Größtenteils in mehrfach verwendbare Steinformen gegossen werden, konnten die Räder, Kettchen, Bronzeperlen für die Brüste, die kugelförmigen Kopfaufsätze der vorderen vier Figuren sowie Rohlinge für die Niete.

Schmiedearbeit

Geschmiedet werden mussten die eiseren Stützstreben und Verbindungsstangen, welche die Figuren der Tragekonstruktion der Liege stabilisieren. Dazu die Rundeiseneinlagen in den Rändern der Bleche von Sitzfläche und Lehne sowie

die feuergeschweißten Reifen der Bronzeräder, auf denen die Sitzbank steht. Geschmiedet wurde auf einem Steinamboss, einem Flussgeröll, das in geeigneter Form gesucht und nur minimal zugerichtet und geglättet wurde. Der Stein leitet die Wärme des Eisens weniger schnell ab als ein Eisenamboss, die Schmiedezeit zwischen den Aufwärmphasen verlängert sich deshalb etwas. Allerdings darf das Eisen nicht zu lange an der gleichen Stelle auf dem Stein bleiben, dieser erhitzt sich sonst lokal zu stark, was Abplatzer verursacht.

Geschmiedet werden, allerdings aus Bronze, mussten auch die Griffe und Attachen, die an die Lehne genietet sind. Und natürlich die Bleche für Lehne und Sitzfläche. Das Ausschmieden der Bleche hätte aber den Rahmen des Experiments gesprengt, deshalb wurden sie gekauft und in der rekonstruierten Werkstatt weiterbearbeitet.

Blecharbeit

Bronzeblech überzieht sich beim Weichglühen zwischen den einzelnen Bearbeitungsphasen mit einer schwarzen Oxidschicht. Spuren am Original zeigen, dass diese Schicht weggeschabt wurde, um die blanke Bronzeoberfläche freizulegen. Ein Schaber, angefertigt nach einem Heuneburgfund, leistete dazu ausgezeichnete Dienste. Aber 5 m² Blech blank schaben mit einem Werkzeug, das in einem Zug nur eine 3 mm breite Bahn freilegt: eine Knochenarbeit! Immerhin stimmte das Ergebnis gut mit den Spuren am Original überein (Abb. 9).

Zugeschnitten wurden die Blechteile mit einem Meißel auf Kupferunterlage. Ihre Form erhielten sie danach über einem entsprechend hergerichteten Holzstock, wobei auf genaue Passung geachtet werden musste, damit die Überlappungen der Einzelteile für die abschliessende Vernie-

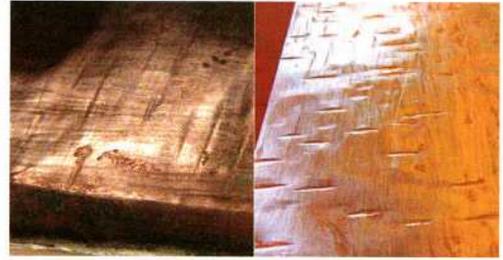


Abb. 9: Durch Schaben blank gemachte Bronzebleche, links vom Original der Kline, rechts vom Nachbau. – Shiny bronze plate, polished by scraping. On the left the original surface from the couch, on the right the reconstruction.

tung überall gleich breit ausfielen. Noch vor deren Ausführung aber erhielten die Blechteile der Rückenlehne ihre Verzierung in Form von mit verschiedenen großen Perlpunzen eingeschlagenen Punktreihen, die sich zu den verschiedenen figürlichen Motiven formieren. Mit 170 in einem Gesenk handgeschmiedeten Niete wurden die Blechteile miteinander vernietet. In einem letzten Arbeitsgang erfolgte das Vernieten der Figuren und der eisernen Stützstreben mit der Sitzfläche. Trotz ihrer filigranen optischen Wirkung ist diese Tragekonstruktion des Sofas insgesamt sehr stabil.

Fazit

In vier Monaten entstand so das Sofa des Fürsten in neuem Glanz (Abb. 10). Eine schöne, herausfordernde und anstrengende Arbeit, die nebst dem gelungenen Ergebnis den Tatbeweis erbrachte, dass eine Metallwerkstatt des Westhallstättkreises durchaus die technischen Möglichkeiten zur Herstellung des einzigartigen Stücks aus dem Fürstengrab von Hochdorf gehabt hat.

Die Rekonstruktion ergab eine insgesamt gut funktionierende Werkstatt, in der sich alle anfallenden Arbeiten ausführen ließen. Es war auch kein Problem, die meisten Arbeitsgänge am Boden sitzend



Abb. 10: Die fertige Sitzbank. Noch heute wirkt sie königlich! In die Rundungen zwischen Seiten- und Rückenlehne gelehnt lässt sich sehr entspannt darauf sitzen. – The finished couch. Even today it affects royal! In the curvatures between the arm- and the backrest you can sit very relaxed.

auszuführen, wie es in weiten Teilen der Welt außerhalb Europas bis heute Tradition ist. Einzig die Schmiedestelle war für stehendes Arbeiten konzipiert.

Die Größe der Werkstattrekonstruktion entsprach in der räumlichen Ausdehnung dem, was wir von den Werkstätten von der Heuneburg und von Sévaz wissen. Es konnte Eisen und Bronze in der gleichen Werkstatt verarbeitet werden, auch dies entspricht den Befunden.

Viele Arbeitsgänge an Figuren und Rädern konnten allein ausgeführt werden, für Schmiede- und Gießarbeiten war eine zweite Person nötig, die den Blasebalg für die Luftzufuhr zur Feuerstelle betätigte. Zwei Personen waren auch bei manchen Arbeitsgängen an den großen Blechen und bei den Montagearbeiten notwendig. Zu dritt wurden die Figuren gegossen, da der Feuerstelle zum schnelleren Aufschmelzen der notwendigen zwei Kilo Bronze mit zwei Gebläsen Luft eingeblasen wurde.

Das zeigt, dass eine Werkstatt mit drei Handwerkern in der Lage war, ein Prunkobjekt wie das Sofa herzustellen. Eventuell hatte dabei jeder sein Spezialgebiet als Schmied, Gießer oder Blechschmied, wobei noch ein oder zwei Gehilfen für Hilfsarbeiten wie das Betätigen der Blasebälge und Polierarbeiten

denkbar sind. Wir kommen so auf eine Zahl von drei bis fünf Personen, die zur Herstellung des Sofas wahrscheinlich ist. Der Werkstattmeister musste dabei den Plan des auszuführenden Objektes im Kopf haben und diesen den Handwerkern soweit mitteilen können, wie es zur Ausführung der anfallenden Arbeiten nötig war. Interessant wäre hier zu wissen, wie damals die Planung von der Idee bis zum ausführungsfähigen Bauplan eines so komplexen, aus verschiedenen Materialien gefertigten Objekts abgelaufen ist. Immerhin besteht das Sofa ohne Zier- und Kleinteile aus rund 50 Einzelteilen, die vor dem Zusammenbau genau passend angefertigt werden müssen. Leider geben die Quellen auch aus späterer Zeit zu dieser Frage kaum Antwort.

Literatur

BIEL, J. 1995: Der Keltenfürst von Hochdorf. Stuttgart 1995.

MAUVILLY, M. u. A. 1998: Sévaz „Tudinges“: chronique d'un atelier de métallurgistes du début de La Tène dans la Broye. In: *as. Archäologie der Schweiz*, 21.1998.4. Basel

KIMMIG, W. 1983: Die Heuneburg an der oberen Donau. Stuttgart 1983.

Abbildungsnachweis

Abb. 1-9: Markus Binggeli

Abb. 10: Bernisches Historisches
Museum

Autor

Markus Binggeli (Projektplanung und
Durchführung)

Burgernzielweg 8

3006 Bern

Schweiz

Ein Forschungsprojekt des Zentrums für
Forschung und Entwicklung der Pädago-
gischen Hochschule Bern, in Zusammen-
arbeit mit dem Bernischen Historischen
Museum und dem Württembergischen
Landesmuseum Stuttgart.

ISBN

978-3-944255-01-9