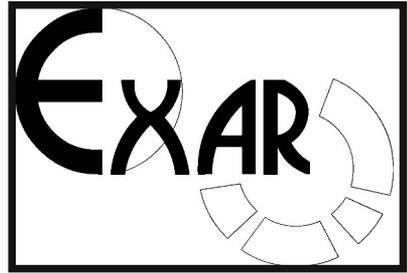


EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE IN EUROPA
Jahrbuch 2018
Heft 17

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
JAHRBUCH 2018

Unteruhldingen 2018

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

Textverarbeitung und Layout: Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller

Bildbearbeitung: Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller

Umschlaggestaltung: Thomas Lessig-Weller, Ulrike Weller

Umschlagbilder: S. Guber, M. Arz, O. Ostermann

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 978-3-944255-11-8

© 2018 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, 99947 Bad Langensalza, Deutschland

Inhalt

Gunter Schöbel

Vorwort

8

Experiment und Versuch

Sonja Guber

Prähistorische Bienenhaltung in Mitteleuropa – ein archäoimkerliches Projekt

10

Hans Reschreiter, Michael Konrad, Marcel Lorenz, Stefan Stadler, Frank Trommer, Claus-Stephan Holdermann

Keine Tüllenpickel im bronzezeitlichen Salzbergbau in Hallstatt! Aspekte der experimentellen Fertigung bronzezeitlicher Gezähe als Interpretationsbasis bergmännischer Spezialisierung

19

Hannes Lehar

Auf der Suche nach dem „dehnbaren“ Beton

34

Martin Schidlowski, Tobias Bader, Anja Diekamp

Mineralogische und chemische Charakterisierung römischer Estriche

43

Klemens Maier, Daniel Draxl, Matthias Leismüller, Manuel Muigg, Alexander Hanser, Oskar Hörtnner

Rezeptentwicklung von Opus Caementitium zur Verwendung in Hypokaustheizungen

50

Peter Kienzle

Erfahrungen aus dem Betrieb der rekonstruierten kleinen Thermen in Xanten

59

Gregor Döhner, Michael Herdick, Anna Axtmann

Ofentechnologie und Werkstoffdesign im Mayener Töpfereirevier um 500 n. Chr.

71

Frank Wiesenberg

Glasperlenherstellung am holzbefeuerten Lehmofen

87

Sayuri de Silva, Josef Engelmann

Überlegungen und Rekonstruktion zum Drahtziehen im Mittelalter

101

Rekonstruierende Archäologie

<i>Thorsten Helmerking</i> „Burn-out“ als Arbeitstechnik beim Einbaumbau?	111
<i>Karl Isekeit</i> Das Einbaumprojekt Ziesar	121
<i>Gabriele Schmidhuber-Aspöck</i> Römische Schiffe im Experiment. Schiffbau im LVR-Archäologischen Park Xanten	129
<i>Wolfgang Lobisser, Jutta Leskovar</i> Die experimentalarchäologische Errichtung der neuen Herrinnenhalle von Mitterkirchen an der Donau im oberösterreichischen Machland	140
<i>Wolfgang Lobisser</i> Man muss das Eisen schmieden, solange es heiß ist! Das neue Modell einer keltischen Schmiede im MAMUZ in Niederösterreich	158
<i>Clio Felicitas Stahl</i> Gut gerüstet. Der Nachbau eines frühsarmatischen Schuppenpanzers aus Filippovka I unter Berücksichtigung technisch-konstruktiver Fragen	174
<i>Maren Siegmann</i> Die Spur der Fäden. Perlenensembles und ihre Aussagemöglichkeiten	186
<i>Thomas Flügen, Carsten Wenzel</i> Alten Mauern mit neuem „Glanz“ – Sanierung und Neupräsentation der „Kaiserpfalz Franconofurd“	199
<i>Andreas Klumpp</i> „Wie man guote kraphen mag machen“. Neue Experimente zur Herstellung mittelalterlicher Krapfen – erste Grundlagen	209

Vermittlung und Theorie

<i>Peter Kienzle</i> Der Forscher – die Botschaft – der Besucher. Kommunikation an archäologischen Stätten	220
---	-----

<i>Sylvia Crumbach</i> Experimentelle Archäologie – Was für eine Frage?	230
<i>Claudia Merthen</i> Neuer Name – bewährtes Konzept. Das Potential von Citizen Science für die Experimentelle Archäologie	236
 Jahresbericht und Autorenrichtlinien	
<i>Ulrike Weller</i> Vereinsbericht der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie e.V. (EXAR) für das Jahr 2017	245
Autorenrichtlinien „Experimentelle Archäologie in Europa“	249

Vorwort

Liebe Mitglieder des Vereins, liebe Leserinnen und Leser,

Die Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie in Europa EXAR tagte 2017 in Xanten auf dem Gelände der einstigen römischen Stadt Colonia Ulpia Traiana. Rund 400 Jahre lang war Xanten neben Köln, Trier und Mainz eine der größten und bedeutendsten römischen Städte in Germanien. Ein Glücksfall war, dass das Gelände der einstigen Römerstadt in Mittelalter kaum besiedelt wurde, sodass sich vieles im Boden gut erhielt. 1973 beschloss der Landschaftsausschuss des Landschaftsverbands Rheinland (LVR) die Einrichtung des Archäologischen Parks auf dem Areal der ehemaligen Colonia, der am 8. Juni 1977 eröffnet wurde. Über 570.000 Besucher, darunter 40 Prozent Kinder, Jugendliche, Schüler unter 18 Jahren, haben den Archäologischen Park Xanten (APX) 2017 besucht, der damit zu den meistbesuchten Museen Deutschlands zählt. Es war ein idealer Ort für die 15. EXAR Jahrestagung vom 28. September bis 1. Oktober 2017. Ein besonderer Dank geht an Dr. Martin Müller, den Leiter des APX und an seine Mitarbeiter, die sich jederzeit bestens um uns kümmerten und hervorragende Voraussetzungen für die gelungene Durchführung der Tagung schufen. Zugleich gaben sie uns tiefe Einblicke in Organisation und thematische Orientierung des Parks.

Zwei Vortragstage und ein abschließender Exkursionstag, der uns durch den weitläufigen Archäologischen Park mit Römermuseum, Schiffswerft, Hafentempel und Amphitheater führte, füllten das dreitägige Programm. Rund 20 Vorträge

beleuchteten aktuelle Vorhaben der Experimentellen Archäologie aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Wie jedes Jahr konnte dabei ein breites Spektrum aus dem Bereich „Experiment und Versuch“, „Rekonstruktion“ sowie „Vermittlung und Theorie“ vorgestellt werden. Das 250 Seiten umfassende Jahrbuch fasst in 22 Beiträgen das Wichtigste der vergangenen Jahrestagung zusammen. Passend zum Ort der Zusammenkunft lag ein besonderer Schwerpunkt auf Experimenten und Versuchen zur Archäologie der Römischen Provinzen. Römische Bautechniken – genannt seien die Stichworte Opus Caementitium, Estriche und Beton – wurden ebenso thematisiert wie praktische Erfahrungen im Betrieb einer Therme und beim Nachbau eines Römerschiffes. In den Bereich der Mobilität zu Wasser führten uns neben dem römischen Schiffsbau zwei Einbaum-Experimente. Unterschiedliche Fragestellungen zur Rekonstruktion nahmen sich Vorträge zur neuen Herrinnenhalle von Mitterkirchen an der Donau, Österreich, und zur Kaiserpfalz „Franconofurd“ an. Drei Berichte aus dem Bereich „Vermittlung und Theorie“ widmeten sich der Rezeption archäologischer Versuche und dem Potential von „Citizen Science“, bei der sich Bürgerinnen und Bürger an der Wissensbeschaffung und am Erkenntnisgewinn beteiligen. Ein Rückblick über die Vereinstätigkeiten aus der Feder von Frau Ulrike Weller rundet den aktuellen Band ab.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen

Prof. Dr. Gunter Schöbel
Vorsitzender EXAR

„Burn-out“ als Arbeitstechnik beim Einbaumbau?

Thorsten Helmerking

Summary – “Burn-out” as procedure on building a dugout canoe? *In 2016 our team received the order from the “Dümmer-Museum” to rebuild the oldest dugout canoe of Lower Saxony from sight Hüde 1. The fragments, discovered in 1963, could be dated between 3.770 and 3.370 BC (TRB culture). Now they are exposed in a permanent exhibition in the Landesmuseum Hanover. The second project was the rebuild of the medieval dugout canoe from Ziesar in Brandenburg that was found in 1935. Now it is stored in the collection of BLDAM. Traces of work or old cut-marks could not be found in both cases. The inner and outer edges of the swells were heavily rounded. An expected typical texture of the gated inner surface of tree rings even could not be found. In spite of conserving the original, the preserved inner surfaces showed an eye-catching fissured structure similar to steel brushed. In the assumption that this prominent structures and the absence of working-traces are not conditional to taphonomic processes or non-documented conservation, we tried to reproduce these special surfaces with using fire. After hollowing out the freshly cut oak-trees with tools, the inner parts of the dugout canoes were set on fire for several times. Afterwards the burned parts were cleaned up from charcoal. Now the surfaces and edges were smooth and well-rounded and also completely free of cutting-marks. Even the gated tree rings were no longer visible and now the fissured structures of the surfaces were similar to the originals.*

Keywords: dugout canoe, experimental archaeology, working-traces, burning out, fissured surface

Schlagworte: Einbaum, Experimentelle Archäologie, Arbeitsspuren, Ausbrennen, rissige Oberfläche

Im Jahr 2016 wurden mein Kollege Dr. Behnke vom ATZ Welzow und ich mit zwei Einbaumprojekten betraut. Beim ersten handelte es sich um einen verkleinerten Nachbau des ältesten Einbaumfundes aus Niedersachsen vom Fundplatz Hüde I am Dümmersee. Die Reste des 1963 geborgenen Fragments (DEICHMÜLLER 1963) befinden sich in der Dauerausstellung des Landesmuseums Hannover. Das aus ei-

nem Eichenstamm hergestellte neolithische Boot konnte in die Zeit zwischen 3.770–3.370 v. Chr. datiert werden.

Beim zweiten Projekt handelte es sich um den Nachbau des slawischen Einbaums von Ziesar in Brandenburg. Das 1935 gefundene und weitestgehend erhaltene Original (KERSTING 2013) befindet sich im Magazin des Brandenburgischen Landesamtes für Archäologie. Auch dieses



Abb. 1: Nahaufnahme vom Dümmer-Einbaum. – Close-up from the Dümmer dugout canoe.



Abb. 2: Nahaufnahme vom Ziesar-Einbaum. – Close-up from the Ziesar dugout canoe.

Boot wurde aus einem Eichenstamm gefertigt.

Beide Originale konnten eingehend in Augenschein genommen werden. Arbeits- oder Werkzeugspuren aus der Zeit der Herstellung konnten in beiden Fällen zumindest makroskopisch nicht entdeckt

werden. Die Innen- und Außenkanten im Bereich der noch erhaltenen Schwellen waren stark verrundet, eine Fladerung, die durch den flächigen Anschnitt der Jahrringe zu erwarten gewesen wäre, konnte nicht erkannt werden. Die gesamten auf den Innenseiten erhaltenen Ober-

flächen zeigten jedoch in beiden Fällen eine auffällige längsrisige Struktur, die an eine mit einer Drahtbürste durchgeführte Behandlung erinnerte (*Abb. 1-2*).

Handelt es sich bei diesen Fissuren um die Folge taphonomischer Prozesse, die bei der Feuchtbodenerhaltung von Eichenholz auftreten? Könnte eine Zersetzung der Oberflächen stattgefunden haben, die alle Arbeitsspuren getilgt hatte? Denkbar wären auch die Auswirkungen konservatorischer Maßnahmen wie z. B. die Behandlung mit PEG oder Zuckerlösung. Dies konnte aber bei beiden Originalen eindeutig ausgeschlossen werden, auch wenn die lackartige Substanz eines nicht dokumentierten Konservierungsversuches am Dümmer-Einbaum eine klare Einschätzung erschwerte.

Es stellte sich auch die Frage, ob nicht die lagerungsbedingte radikale Austrocknung, die in beiden Fällen stattgefunden hatte, zu einer nachträglichen Veränderung der Oberflächenstruktur geführt haben könnte?

Dagegen spricht jedoch, dass die verschiedentlich glatten und offenbar gut erhaltenen alten Oberflächen insbesondere des Ziesarer Einbaums Außen- wie Innenbords scharfkantig aufeinandertreffen. Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass keine Abrasion in Folge von Fäulnis oder Pilzbefall und auch kein Schwundprozess die originalen Oberflächen verändert haben können, sondern eben genau diese Oberflächenstruktur den erhaltenen originalen Zustand darstellt.

Auf Grund der Erfahrungen, die wir durch unsere holzhandwerkliche Ausbildung besitzen, kamen wir zu dem Schluss, dass es sich hierbei um keine mechanische oder biologische, sondern möglicherweise um eine thermische Veränderung der Oberfläche handeln könnte.

In Folge z. B. eines Schadfeuers oder eines Lockfeuers zum Lichtfischen sind Veränderungen der Oberflächenstruktur bereits im Inneren von mesolithischen

Einbäumen nachgewiesen worden (KLOOS, LÜBKE 2009). Der Erhaltungszustand und der Fundkontext unserer untersuchten Funde spricht aber gegen die zerstörende Wirkung eines Schadfeuers oder eines flächig begrenzten Lockfeuers, sondern viel mehr für eine großflächige und kontrollierte Hitzeeinwirkung, die sich ausschließlich auf den Innenbereich erstreckte. Dieser Umstand schließt also auch die Verwendung von Feuer zum Aufweiten der Bordwände aus, einer Technik, die auch heute noch in Skandinavien und Sibirien Anwendung findet (VASYUKOV, HERZOG 2013).

Somit stehen die von uns beobachteten Spuren vielleicht für einen mit Feuer ausgeführten Arbeitsschritt im Rahmen der Herstellung dieser Wasserfahrzeuge. Sollten europäische Einbäume also doch entgegen der Überlieferung ausgebrannt worden sein?

Anwendung von Hitze und Feuer bei Oberflächenmodifikation und Abtrag

Antik wie auch rezent sind verschiedene Verfahren der Feuer- bzw. Hitzebehandlung von Hölzern bekannt. In der Antike handelt es sich zunächst um spezielle Anwendungen zum Zwecke der Konservierung bzw. temporären Verlängerung der strukturellen Integrität. Der im 1. Jahrhundert lebende römische Architekt und Autor Vitruv (IV, 4,2) berichtet z. B. von angekohlten Hartholz-Stämmen, die in den Untergrund gerammt, zur Stabilisierung von Substruktionen beim Tempelbau in sumpfigem Gelände dienen.

In Japan wird seit dem Ende des 16. Jh. die Shou-Sugi-Ban-Technik vor allem im traditionellen Tempelbau zur Festigung und optischen Veredelung von Bauhölzern und Fassaden angewandt. Hierbei wird die Oberfläche der Hölzer (vornehmlich Zeder = Sugi) kontrolliert verbrannt, gesäubert und geölt. Auch in Nord-Amerika und Europa wird diese Technik in

jüngster Zeit adaptiert wie z. B. an der Fassade des Müritzeums. Die fertig zugerichteten Hölzer werden in einem kontrollierten Verbrennungsprozess bei möglichst geringer Sauerstoffzufuhr starker Hitze ausgesetzt, die tief ins Holz eindringt. Ähnlich der Holzkohlenherstellung wird die Oberfläche der Hölzer somit einem pyrolytischen Prozess unterzogen. Je nach Grad der Verkohlung entstehen vor allem dekorative Strukturen und Farben. Schädlinge meiden fortan dieses Holz.

In Europa wird seit Ende der 1990er Jahre so genanntes Thermoholz hergestellt (SCHEIDING 2008). Verschiedene Holzarten werden durch Hitze von 160°C bis zu 250°C in einer Atmosphäre von Wasserdampf und austretenden Holzgasen gebacken und dadurch in ihrer gesamten Struktur thermisch modifiziert. Auch im Rahmen eines von Hans Lässig (LÄSSIG 2012) vorgestellten Experimentes wurden Nachbauten von neolithischen Rädern einem Schwelbrand unterzogen, um deren Schwindverhalten und Widerstandsfähigkeit gegen Umwelteinflüsse dauerhaft zu verbessern.

Da auch für die Umwandlung zu Thermoholz möglichst sauerstoffarme Bedingungen vorherrschen müssen, handelt es sich ebenfalls um einen pyrolytischen Prozess. Je nach Höhe der Temperatur, bei der einige Holzinhaltstoffe ausdampfen und wiederum andere, wie z. B. Zuckerstoffe, miteinander verketteten, also karamellisieren, wird das Material gegen Pilze und Bakterien unempfindlich, da es von diesen nicht mehr abgebaut werden kann. Durch die chemische Umwandlung nehmen aber nicht nur Quell- und Schwindverhalten ab, sondern mit steigender Temperatur auch Elastizität und Festigkeit.

Völkerkundlich ist das Ausbrennen von Einbäumen offenbar eine gängige Methode im Aushöhlungsprozess von Einbäumen, wie auch ein Stich von Theodor de

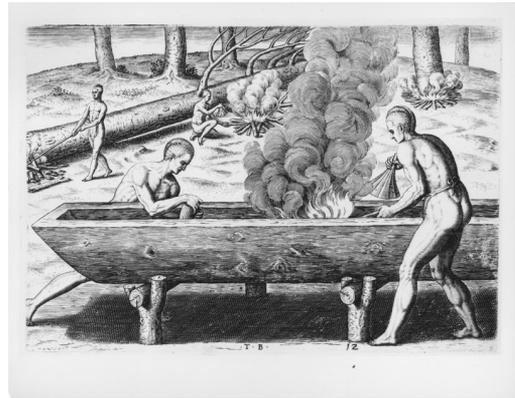


Abb. 3: Theodor de Bry 1590 nach einem Aquarell von John White. – Theodor de Bry 1590 after a watercolor painting by John White.

Bry aus dem Jahre 1590 zeigt (Abb. 3). Zu dieser Zeit werden Einbäume im Bereich der Mississippikultur fast gänzlich ohne Werkzeugeinsatz nur mit Hilfe von Feuer, Lehm und großen Muscheln, die als Schaber eingesetzt werden, hergestellt (POWELL 1993).

Vor allem in tropischen Breiten fand diese Technik bis in jüngste Zeit Anwendung, was sich durch die Struktur der verfügbaren Hölzer erklärt. Da tropische Hölzer durch ganzjähriges Wachstum kaum zur Jahrringbildung neigen, kommt es beim Schwelbrand zu einer gleichmäßigen thermischen Zersetzung bei vergleichsweise geringem Arbeitsaufwand. Im europäischen Kontext scheint diese Technik jedoch nicht bekannt bzw. nicht angewandt oder zumindest nicht tradiert worden zu sein (WAWRZINEK 2011). Es sind zwar immer wieder Brandspuren an Einbäumen festzustellen, doch sind diese nur kleinflächig und nicht im Zusammenhang mit deren Produktion zu sehen (KLOOS, LÜBKE 2009, 99f.)

Da die Harthölzer gemäßigter und kalter Breiten, bedingt durch die Winterruhe, oft eine stark unterschiedliche Dichte im Grenzbereich zwischen zwei Jahrringen aufweisen, geht eine Aushöhlung mittels eines Schwelprozesses bei fälltfrischem

Holz nur sehr langsam und unregelmäßig voran. Das erhöht zum einen das Risiko einer Schwundrissbildung an den Hirnholzenden, zum anderen macht es ein begleitendes mechanisches Abtragen nötig. Somit war in Europa eine spanende Bearbeitung mit den jeweiligen zeitgenössischen Werkzeugen üblich (ELLMERS 1986).

Unter der Annahme, dass es sich bei der charakteristischen rissigen Oberflächenstruktur der von uns untersuchten Einbäume nun also um die beabsichtigte Auswirkung von höheren Temperaturen mit zersetzender Wirkung gehandelt haben könnte, gelangten wir zu der Annahme, dass der Aushöhlungsprozess zwar mit spanenden Werkzeugen ausgeführt worden war, das „Finish“ – sozusagen der letzte Schliff – jedoch mit dem gezielten Einsatz von Feuer ausgeführt worden sein könnte (HELMERKING 2017).

In Absprache mit den jeweiligen Auftraggebern ergab sich die äußerst reizvolle Möglichkeit, die Auswirkungen einer solchen Brand-Behandlung im Rahmen der Anfertigung unserer Nachbauten mit den originalen Oberflächen abgleichen zu können.

Experiment

Zunächst wurde jeweils ein ausreichend großer Eichenstamm beschafft (BEHNKE ET AL. 2018). Unter optimalen Bedingungen sollte zwischen dem Fällen und der Herausarbeitung des Kerns nicht unnötig Zeit verstreichen. Zum einen ist die händische Bearbeitung von „grünem Holz“ wesentlich leichter, zum anderen neigt ein Stamm bei warmem trockenem Wetter schon innerhalb von Stunden zu radial verlaufenden Schwundrissen im Hirnholzbereich. Der Baum sollte also an den Enden versiegelt oder feucht gehalten werden. Nach der groben mechanischen Aushöhlung folgte dann unverzüglich der Ausbrennvorgang.

Versuche mit verschiedenen Brennmaterialien wie Holzkohle, Torf, Reisig und Spaltholz hatten bereits beim ersten Versuch mit dem Dümmer-Einbaum gezeigt, dass kein unnötiger Aufwand betrieben werden musste. Ganz normales trockenes Spaltholz von 30-50 cm Länge hatte trotz der Eigenfeuchte des ausgehöhlten Stammes für eine gute Flammenbildung gesorgt (Abb.4). Beim Ziesarer Einbaum war es wegen der sommerlichen



Abb. 4: Der Baum brennt. – The tree is burning.



Abb. 5: Prüfen der Verbrennungstiefe. – Control of the impact.

Trockenheit sogar möglich, die angefallenen Dechsel- und Hackspäne desselben Baumes als Brennmaterial zu verwenden. Zunächst wurde jeweils nur ein kleiner Bereich in Brand gesetzt, um den Prozess leichter unter Kontrolle halten zu können. Es wurde in der Mitte des auf seiner Bordwand liegenden Bootskörpers begonnen, um das Feuer sukzessive zu den Enden hin zu verbreiten. Schon nach kurzer Zeit war das Feuer, trotz des feuchten Milieus, so kräftig, dass die Flammzungen sowohl den senkrecht stehenden Boden als auch die angrenzende innere obere Bordwand gut erreichen konnten. Mehrmalige Kontrolle zeigte, dass die untere innere Bordwand auf der das Feuer gelegt worden war, nach bereits 20 Minuten gut einen Jahrring tief (ca. 6 mm) verkohlt war (Abb. 5). Auch der senkrecht stehende Boden war in derselben Zeitspanne annähernd einen Jahrring tief verkohlt. Nur die Kehlen, an denen Wand- und Bodenflächen sowie die Absätze der Schwellen aufeinandertrafen, waren nicht ganz so stark verbrannt.

Unter Verwendung eines Blasebalgs konnte nachgeholfen werden, um auch an diesen Stellen eine Tiefenwirkung zu erzielen. Die Bordkanten wurden nur zurückhaltend befeuert, um diese nicht unnötig zu schwächen.

Nachdem das Feuer jeweils über die ganze Länge geführt worden war, wurde der Einbaum auf die gegenüberliegende Seite



Abb. 6: Verrundete Kanten an einer der Schwellen nach dem ersten Brand. – The edges have lost their sharpness after the 1st burning.

gelegt. Die Prozedur wurde, wiederum von der Mitte ausgehend, wiederholt. Während der gesamten Dauer (ca. 20 Minuten pro lfd. Meter) wurden die Außenflächen immer wieder auf Erwärmung und unerwünschte Trocknung kontrolliert und, wenn nötig, mit Wasser befeuchtet. Es wurde darauf geachtet, die Temperatur der Außenflächen nicht über 40°C steigen zu lassen. Eine anschließende Überprüfung zeigte, dass die Eindringtiefe, also die Dicke der verkohlten Schicht, unabhängig von der Reihenfolge Glut/Flamme bzw. Flamme/Glut annähernd gleich war. Am jeweils senkrecht stehenden Boden war die Verkohlung jedoch an besonders glatten Flächen noch unvollständig. Auch in den bereits erwähnten Kehlen im Bereich der Schwellen und an den Spitzen von Bug und Heck bedurfte es mehrfacher Behandlungen. Hierzu wurden die Einbäume nun auf dem Boden liegend erneut befeuert. Wenn der Brennvorgang augenscheinlich abgeschlossen war, wurde das Innere des jeweiligen Einbaums zur Sicherheit mit reichlich Wasser abgelöscht, sodass keine Glutnester verbleiben konnten.

Nachdem die Einbäume ausgekühlt und das Löschwasser ausgeschöpft worden war, konnten die verbrannten Flächen mit Schabern von der anhaftenden Holzkohle



Abb. 7: Gesäuberte Fläche. – Cleaned surface.

befreit werden. Die verbliebene Feuchtigkeit minderte die Staubbildung. Das Material der Schaber, egal ob scharfkantiger Flint oder Stahl, machte keinen Unterschied, da jeweils nur die zu Holzkohle verbrannte Schicht bis zum Erreichen des festen Untergrundes abgetragen wurde. Diese Arbeit nahm pro m² Fläche ca. 30 Minuten in Anspruch. Es zeigte sich, dass das Feuer an den Flächen etwa 4 bis 6 mm tief eingedrungen war, was in etwa einer, höchstens aber zwei Jahrringtiefen entsprach. Alle hervorstehenden Holzsplitter sowie scharfe Kanten und Werkzeugspuren waren fast gänzlich verschwunden.

Im Bereich der Schwellen, die unbehandelt mit Absicht recht scharfkantig gehal-



Abb. 8: Rissige Oberfläche (Fissuren) am Nachbau. – Fissured surface on the replica.

ten worden waren, zeigte sich überraschenderweise eine regelrechte Verrundung mit hoher Eindringtiefe entlang der Jahrringgrenzen (Abb. 6). Nach dem gründlichen Entfernen der relativ losen Holzkohleschicht verblieben alle Bereiche, trotz intensiven Schabens, nach wie vor anthrazit-schwarz, sodass fast keine hellen Stellen festgestellt werden konnten. Die charakteristische Rissbildung, die es zu erzielen galt, zeichnete sich bereits zu diesem Zeitpunkt deutlich ab.

Da die Oberflächen nach dem Auskehren immer noch schwarz abfärbten, wurde der gesamte Innenbereich gründlich ausgebürstet. Beim Dümmer-Einbaum hatten sich auch grober Sand sowie Granitgrus als besonders effektive Schleifmittel erwiesen (Abb. 7). Diese Arbeit nahm pro m² Fläche ca. 20 Minuten in Anspruch. Nach dem Ausbürsten und einer erneuten Säuberung mit Wasser war die Oberfläche nach dem Abtrocknen zwar immer noch tief schwarz, aber stabil und färbte nun nicht mehr ab.

Besonders die feinrissigen Strukturen, die an den Originalen so auffällig gewesen waren, traten nun auch in den Rekonstruktionen ebenso deutlich in Erscheinung (Abb. 8). Nur an wenigen Stellen des Ziesarer Einbaums zeigten sich im Streiflicht besonders glatte, leicht konkave, löffelartige Strukturen, die sich an den Rändern etwas bräunlich und heller abgrenzten. Obwohl auch hier eine Holz-



Abb. 9: Blick über den Einbaum (Nachbau Ziesar). – View over the replica of the Ziesar dugout canoe.

kohlenschicht abgetragen worden war, könnten diese Strukturen mit der nun vorhandenen Erfahrung als diffuse Werkzeugspuren gedeutet werden.

An den Schwellen war die Hitze in allen Fällen dort, wo Hirnholz offen lag, im Frühholzteil der Jahrringe etwas tiefer eingedrungen, sodass sich eine reliefartige Jahrringstruktur deutlich abzeichnete. Entlang der inneren Bordkanten erfolgte die Verbrennung arbeitsbedingt eher unregelmäßig, da diese empfindlichen Bereiche zu schonen waren. An den schräg zum Stammverlauf angelegten Flächen von Bug und Heck war die Tiefenwirkung des Feuers nur in den oberen Bereichen etwas weniger ausgeprägt, da auch hier bei der Feuerführung zurückhaltender agiert worden war (Abb. 9). In den schräg verlaufenden Flächen war aber, ähnlich wie an den Schwellen, die Jahrringstruktur deutlich hervorgetreten. Insgesamt betrachtet der Zeitaufwand für das Ausbrennen,

Auskratzen und Versäubern der Innenflächen etwa 1,5 Stunden pro lfd. Meter Einbaum.

Ergebnisse

In den zwei hier beschriebenen Versuchen konnte mit relativ geringem Aufwand, was Zeitdauer, Arbeitseinsatz und Brennmaterial anbelangt, die beabsichtigte Oberflächenstruktur erzielt werden. Werkzeugspuren waren nach dem Ausbrennen kaum noch erkennbar. Unebenheiten und Splitter waren verschwunden. Im Bereich der Schwellen waren zuvor bewusst scharf belassene Kanten deutlich verrundet. Raue, weniger gründlich geglättete Flächen zeigten nach dem Brennen sogar bessere Ergebnisse, als zuvor aufwendig geglättete Bereiche. Die von Brandrückständen gesäuberten Oberflächen schienen nun härter als zuvor zu sein. Im gesamten Innenraum war



Abb. 10: Probefahrt. – Test run.

die beabsichtigte feinrissige Struktur gut zu erkennen.

Der Laufhorizont hatte regelrecht Gripp bekommen, was den nackten Füßen bei den anschließenden Probefahrten auch bei Wasser im Boot Rutschsicherheit bot (Abb. 10). Bei Tätigkeiten im Stehen, wie z. B. Netze auswerfen oder Aalstechen und beim Staaken in seichtem Wasser bzw. im Schilfgürtel eines Gewässers ist dieser Aspekt durchaus von Vorteil.

Nachdem der Ziesauer Einbaum etwa ein halbes Jahr lang der Witterung ausgesetzt worden war, zeigten sich, bis auf die charakteristischen Fissuren an den Innenflächen, fast keine farblichen Unterschiede mehr zwischen feuerbehandelten und unbehandelten Flächen.

In Anlehnung an moderne technische Verfahren glauben wir nun bestätigen zu können, dass auch in unseren Breiten in vor- und frühgeschichtlicher Zeit Feuer zumindest zur „Veredelung“ der inneren Einbaumoberflächen Verwendung gefunden

haben könnte. Die Untersuchung von möglichst vielen Originalfunden sowie weitere Versuche im Sommer 2018 sind in Vorbereitung. Der Vergleich zwischen gebrannten mit bereits bestehenden ungebrannten Einbäumen soll Aufschluss über Haltbarkeit, Pilz- und Fäulnisresistenz sowie Arbeitsaufwand liefern.

Mein Dank an:

Dr. Hans Joachim Behnke, Marie-Sophie Bielicke, Kurt Boer, Brigitte Faber-Schmidt (Kulturland Brandenburg), Mohamed Emin, Lukas Goldmann, Bernard Haarmeier, Sabine Hacke (Dümmersmuseum), Karl Isekeit, Prof. Dr. Elke Kaiser (FU Berlin), Dr. Rainer Kossian (Arch.LM Brb.), Dr. Christof Krauskopf (Arch.LA Brb.), Sebastian Nößler (Fotos).

Literatur

BEHNKE, H. J. ET AL. (Hrsg) 2017: Schwimmendes Holz – Der Nachbau des

slawenzeitlichen Einbaums aus Ziesar. Brandenburg 2017.

DEICHMÜLLER, J. 1963: Neue Ausgrabungen am Dümmer. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 32, 1963, 84-73.

ELLMERS, D. 1986: Reallexikon der Germanischen Altertumskunde Bd. 6, s. v. Einbaum, I Archäologisches. Berlin, New York 1986, 601-609.

HELMERKING, T. 2017: Der Baum brennt – Ausbrennen als Arbeitsschritt beim Einbaumbau. In: H. J. Behnke et al. (Hrsg.), Schwimmendes Holz – Der Nachbau des slawenzeitlichen Einbaums aus Ziesar. Brandenburg 2017, 54-65.

KERSTING, T. 2013: Ein slawischer Einbaum aus Ziesar im westlichen Brandenburg. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 70, 2012 (2013), 451-458.

KLOOS, S., LÜBKE, H. 2009: The terminal mesolithic and early neolithic logboats of Stralsund-Mischwasserspeicher. In: Between the seas – transfer and exchange in nautical technologie. RGZM-Tagungen Bd. 3. Mainz 2009, 97-105.

LÄSSIG, H. 2012: Schwarze Räder. Experimentelle Archäologie in Europa 11. Bilanz 2012, 66-74.

POWELL, T. 1993: Mud and Fire: Tools of the Dugout Canoe Maker. Bulletin of Primitive Technology, vol. 6, Utah 1993, 15-22.

SCHEIDING, W. 2008: IHD Merkblatt Nr. 6 „Verfahren zur Herstellung von TMT“. In: Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (Hrsg.). Dresden 2008.

<<http://www.lhd-dresden.de>>
(19.12.2017).

VASYUKOV, D., HERZOG, W. 2013: Happy People – Ein Jahr in der Taiga [Blu-ray].

WAWRZINEK, C. 2011: Erfolgsmodell Einbaum: ein keineswegs primitiver Bootstyp. In: M. Fansa, F. Both, „O, schaurig ist's übers Moor zu gehen“. Oldenburg 2011, 231-260.

Quellen

Vitruv, de architectura libri decem. C. Fensterbusch (Hrsg.). Darmstadt 1991.

Internet-Verweise auf shou-sugi-ban:
<<http://www.espazium.ch/uploads/MTQzODMyODI5My0zNjc1ODk1MTUwLTUyNTMtMjk=.pdf>> (19.12.2017).

pro:Holz, Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft:
<<http://www.proholz.at/zuschnitt/41/holzmodifikationen/>> (19.12.2017).

Charred Wood LLC © 2017: <<http://charredwood.com/charred-wood-frequently-asked-questions-news/>> (19.12.2017).

Houzz Inc. 285 Hamilton Avenue, 4th Floor, Palo Alto, CA 94301, USA:
<<https://www.houzz.de/ideabooks/29825355/list/was-ist-eigentlich-shou-sugi-ban>> (19.12.2017).

Abbildungsnachweis

Abb. 1-2, 4, 7-8: T. Helmerking

Abb. 3: gemeinfrei

Abb. 5-6, 9: S. Nößler

Abb. 10: Untere Denkmalschutzbehörde Brandenburg a. d. Havel

Autor

Thorsten Helmerking

Landeshuterstr.14

49406 Barnstorf

Deutschland

t.helmerking@posteo.de