



15. internationale exar-tagung, LVR-APX, Xanten (D) vom 28. September - 1. Oktober 2017

Hannes Lehar

Auf der Suche nach dem „dehnbaren Beton“

Hannes Lehar, Universität Innsbruck, Im Kerschbäumer 34, 6112 Wattens, Österreich, hannes.lehar@aon.at

Bei modernen Fußbodenheizungen muss zwischen dem beheizten Estrich und den Raumwänden eine mindestens 10 mm breite, elastische Randfuge vorhanden sein, weil sich der Betonestrich durch die zum Heizen notwendige Erwärmung ausdehnt, und dafür Platz braucht. Ist keine Möglichkeit zur Aufnahme dieser Dehnung vorhanden, reißt der Estrich samt dem darauf verlegten Bodenbelag, und es bilden sich hässliche Risse. Bei den römischen Hypokaustheizungen (der antiken Fußbodenheizung) steht aber der beheizte Estrich (*suspensura*) ohne jede Fuge an den Raumwänden an.

Bei den rekonstruierten Hypokaustheizungen – deren Estrichtemperaturen noch dazu wesentlich höher sind – hat man daher wie die Römer die *suspensura* ohne Fuge an den Raumwänden anstehen lassen. In der Folge entstanden Risse, die in diesem Fall nicht nur unschön, sondern auch gefährlich sind, denn es dringt Rauchgas (samt giftigem CO und CO₂) in die Räume ein (siehe auch EXAR Bilanz 2014, 70-82). Die Rekonstruktionen wurden mit modernem armiertem Beton ausgeführt und der muss sich ausdehnen können – daher die Risse.

Erhebt sich die Frage: Wie haben die Römer diese Dehnung ohne Randfugen beherrscht? Bei Ausgrabungen findet man immer wieder an Stellen, an denen moderner Beton längst gebrochen wäre, Fußböden aus römischem *opus caementitium*, die gleichsam in Wellen verlaufen und nicht gebrochen sind. Sie wirken, als wären sie elastisch (gewesen?).

Um der Sache auf den Grund zu gehen, regte der Verfasser ein Projekt an, das seit mehr als einem Jahr läuft. In diesem arbeiten die Bauakultät (Arbeitsbereich für Materialtechnologie) der Universität Innsbruck und die staatliche Prüf- und Versuchsanstalt für Baustoffe an der HTL-Innsbruck gemeinsam mit dem Verfasser daran, diesen „elastischen Römischen Beton“ zu finden.

Über die Vorgangsweise (Literatur, Proben ziehen, Materialanalysen, Probekörper aus verschiedenen Materialien) und den aktuellen Stand zum Zeitpunkt der EXAR-Tagung sollen dieser und der folgende Vortrag berichten.

Literatur (Auszug):

H. O. Lamprecht, *Opus Caementitium – Bautechnik der Römer*. Düsseldorf 2001.

H. Lehar, *Die römische Hypokaustheizung – Berechnungen und Überlegungen zu Leistung, Aufbau und Funktion*. Aachen 2012.

Klemens Maier

Rezeptentwicklung von Opus Caementitium zur Verwendung in Hypokaustheizungen

Dipl.-Ing. Dr. techn. Klemens Maier, Daniel Draxl, Matthias Leismüller, Manuel Muigg, Versuchsanstalt HTL Innsbruck, Trenkwaldstr. 2, 6020 Österreich, klemens.maier@versuchsanstalt-ibk.at

Im Zuge der Rekonstruktion von Hypokaustheizungen wurde festgestellt, dass bei Verwendung herkömmlicher Estriche durch die hohen Temperaturen im Hypokaust erhebliche Längenausdehnungen entstehen, die in weiterer Folge zu hohen Druckspannungen auf die Wände und dort zu Zerstörungen führen können. Eine auf diese Längenausdehnung reagierende Herstellung der *Suspensura* mit offenem Verformungsspalt führte zum Eintrag von Rauchgasen in den Wohnraum. So zeigte sich im Zusammenhang mit den Rekonstruktionsversuchen, dass dem Material *Opus Caementitium* auch beim Bau von Hypokaustheizungen ein weit höheres Augenmerk geschenkt werden muss als bisher angenommen.

Im Zuge einer Diplomarbeit an der HTL Innsbruck wurden in einer gemeinsamen Arbeit mit Dipl.-Ing. Dr. techn. Anja Diekamp von der Universität Innsbruck Materialversuche an einer modernen Interpretation des Baustoffs *Opus Caementitium* durchgeführt, um die Grundlagen besser erforschen zu können. Nach den Versuchen mit Kalkhydrat, Flugasche, einem aufbereiteten hydraulisch wirksamen Zusatzstoff und Ziegelbruch wurde rasch klar, dass eine stärkere hydraulische Komponente benötigt wird, um eine bessere Reaktivität und bessere Festigkeits- und Verformungseigenschaften zu bekom-

men. Von Frau Dipl.-Ing. Dr. techn. Anja Diekamp durchgeführte Lichtmikroskopien und REM-Analysen Jahrhunderte alter Materialien lieferten weitere Anhaltspunkte für Rezepturansätze und bilden Grundlage für weitere Materialversuche mit veränderten Ausgangsmaterialien. Die Präsentation zeigt den derzeitigen Stand der Untersuchungen und gibt Ausblicke auf neue Ansätze zur Verwendung in einer Rekonstruktion einer Hypokaustheizung.

Literatur

D. Draxl, M. Leismüller, M. Muigg, Opus Caementitium zur Verwendung in Hypokaustheizungen. Diplomarbeit an der Höheren Technischen Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt.
H. O. Lamprecht, Opus caementitium. Bautechnik der Römer. Bau und Technik, 5. Aufl. Düsseldorf 2001.
H. Lehar, Die römische Hypokaustheizung. Berechnungen und Überlegungen zu Leistung, Aufbau und Funktion. Aachen 2012.

Gabriele Schmidhuber-Aspöck **Römischer Schiffbau im LVR-Archäologischen Park Xanten**

Gabriele Schmidhuber-Aspöck, LVR-Archäologischer Park Xanten, Bahnhofstr. 46-50, 46509 Xanten, Deutschland, Gabriele.schmidhuber@lvr.de

Durch Auskiesungsarbeiten in den 90-er Jahren des 20. Jhs. wurde in unmittelbarer Nähe des antiken Hafens der Colonia Ulpia Traiana ein sensationell gut erhaltenes römisches Plattbodenschiff gefunden. Das Lastschiff von Xanten-Wardt, datiert um ca. 100 n. Chr., wurde im Jahr 2014 detailgetreu nachgebaut und 2015 im Wasser getestet. Bei diesem inklusiven Projekt arbeiteten Menschen mit Einschränkungen mit und der Schiffbau war täglich live für die Gäste des Parks hautnah erlebbar. Insbesondere die Testfahrt der „Nehalennia“ brachte neue Erkenntnisse zur römischen Binnenschifffahrt. Nach und nach entstehen nun im LVR-APX alle Typen der römischen Rheinflotte, die durch Wrackfunde belegt sind. Fertiggestellt und bereits im Wasser getestet sind des Weiteren zwei Einbäume nach Vorbildern aus dem niederländischen Zwammerdam. Ein Truppen- und Lastensegler nach dem Vorbild „Mainz 3“ befindet sich im Bau. Zudem wird gerade eine integrative Holzwerkstatt aufgebaut, die an das Schiffbauprojekt angedockt ist und sämtliche Bedarfe von beispielsweise römischen Möbelstücken des APX abdecken soll.

Literatur

R. Bockius, Antike Prahme. Monumentale Zeugnisse keltisch-römischer Binnenschifffahrt aus der Zeit vom 2. Jh. v. Chr. bis ins 3. Jh. n. Chr. Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 47(2), 2000, 439-493.
R. Bockius, Abdichten, Beschichten, Kalfatern. Schiffsversiegelung und ihre Bedeutung als Indikator für Technologietransfers zwischen den antiken Schiffbautraditionen. Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 49, 2002, 189-234.
K. Brandt, H. J. Kühn (Hrsg.), Der Prahm aus dem Hafen von Haithabu. Beiträge zu antiken und mittelalterlichen Flachbodenschiffen. Neumünster 2004.
J. Obladen-Kauder, Spuren römischer Lastschifffahrt am Unteren Niederrhein. In: M. Müller, H.-J. Schalles, N. Zieling (Hrsg.), Colonia Ulpia Traiana. Xanten und sein Umland in römischer Zeit. Xantener Berichte Sonderband. Geschichte der Stadt Xanten 1. Mainz 2008, 507-523.
G. Schmidhuber-Aspöck, Die Prahmfähre von Xanten-Wardt – Ergebnisse der Rekonstruktion. Archäologie im Rheinland 2014. Darmstadt 2015, 257–259.
G. Schmidhuber-Aspöck, Die Nehalennia. Rekonstruktion eines römischen Lastschiffes im LVR-Archäologischen Park Xanten. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 11,2. Archäologie in NRW 2010-2015. Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen. Forschungen – Funde – Methoden. Stuttgart 2015, 89-92.
G. Schmidhuber-Aspöck, Rekonstruktion der Prahmfähre von Xanten-Wardt – Ergebnisse der Testfahrt auf der Lippe. Archäologie im Rheinland 2015. Darmstadt 2016, 235-237.
M. D. de Weerd, Schepen voor Zwammerdam. Bouwwijze en herkomst van enkele vaartuigen in West- en Midden Europa uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen in archeologisch perspectief. Amsterdam 1988.

Rüdiger Schwarz **Zur Schäftungsweise und Verwendung römischer Äxte**

Rüdiger Schwarz, Römerkastell Saalburg, Am Römerkastell 1, 61350 Bad Homburg, Deutschland, ruediger.schwarz@saalburgmuseum.de

Auf römischen Fundplätzen wird vielfach eine Form von Äxten angetroffen, die als spezifisch römisch anzusehen ist. Es handelt sich um Schaftlochäxte mit dreieckiger Grundform, vorwiegend ovalem bzw.

eiförmigem Schaftloch und langem hammerartigem Nacken. Typologische und chronologische Zuordnungen dieser Äxte sind mehrfach vorgenommen worden, hinsichtlich der praktischen Verwendung sind sie jedoch nur cursorisch und theoretisch behandelt worden.

Ein markantes Merkmal dieser Äxte sind die oftmals konischen Schaftlöcher, die – entgegen heutiger Gepflogenheit – eine Schäftung von oben nahelegen. Die hölzernen Schäfte oder Fragmente davon sind naturgemäß nur spärlich im Fundmaterial vertreten. Neben geringen Holzresten in Schaftlöchern von Äxten im Saalburgmuseum wurden für die vorliegende Untersuchung Vergleichsfunde aus Augst und Walldürn herangezogen, wo teilweise größere Fragmente römischer Axtschäfte gefunden wurden. Besonders aufschlussreich sind ein fragmentierter, aber nahezu vollständig erhaltener Axtschäft aus einem Brunnen des vicus von Rainau-Buch sowie ein vergleichbares Stück aus Mainhardt. Um die Praxistauglichkeit der Äxte zu überprüfen, wurden mehrere Repliken römischer Äxte mit Schäften versehen und für verschiedene Arbeitsgänge verwendet. Sie erwiesen sich sowohl zum Fällen von Bäumen bzw. Ablängen von Stammholz als auch als Spaltäxte als effektiv. Der ausgeprägte Nacken lässt zudem eine Verwendung als Vorschlaghammer, z. B. zum Eintreiben von Keilen zu. Die Schäftung von oben ermöglicht ein einfaches Zerlegen der Axt für den Transport sowie ein schnelles Wechseln der Schäfte bei Schaftbruch oder zur Verwendung verschiedener Schäfte für unterschiedliche Arbeitsgänge. Insgesamt handelt es sich bei diesem Axttyp um ein erstaunlich vielseitiges Arbeitsgerät für die Waldarbeit.

Literatur

- H. Clauss, G. Weisshuhn, Fundschau Römische Zeit – Mainhardt 2. Fundberichte aus Baden-Württemberg 8, 1983, 301-303.
B. A. Greiner, Rainau-Buch II. Der römische Kastellvicus von Rainau-Buch (Ostalbkreis). Die archäologischen Ausgrabungen von 1976 bis 1979. Stuttgart 2010.
I. Lamp, Werkzeugkunde für die Waldarbeit im Gebirge. 3. Auflage 1952. Selbstverlag Steiermärkischer Forstverein. Graz 1952.
M. Pietsch, Die römischen Eisenwerkzeuge von Saalburg, Feldberg und Zugmantel. Saalburg-Jahrbuch 39, 1983, 5-132.
T. Tomasevic-Buck, Ein Depotfund in Augusta Raurica, Insula 42. Bayerische Vorgeschichtsblätter 45, 1980, 91-118.
S. Weinrich-Kemkes, Zwei Metalldepots aus dem Vicus von Walldürn. Fundberichte aus Baden-Württemberg 18, 1993, 253-324.

Frank Wiesenberg

Glasperlenherstellung am holzbefeuerten Lehmofen

Frank Wiesenberg, Stammheimer Str. 135, 50735 Köln, Deutschland, info@glasrepliken.de, www.glasrepliken.de.

Im Rahmen von vorführendem Handwerk bei Museumsveranstaltungen und anderen historischen Veranstaltungen wird oft das Wickeln von Glasperlen vorgeführt. Hierfür kommt meist ein Gasbrenner, seltener ein per Blasebalg oder anderem Gebläse angefachtes Holzkohlefeuer zum Einsatz.

Um sich dem antiken oder mittelalterlichen Handwerk anzunähern, kann der Gasbrenner mit Sicherheit genauso wie ein elektrisches Gebläse ausgeschlossen werden. Bei näherer Betrachtung erscheint die Nutzung des Holzkohlefeuers für vorführendes Glasmacher-Handwerk insgesamt nicht zielführend, da die Holzkohle primär direkte bzw. Strahlungshitze liefert und ihr die zur Glasverarbeitung benötigte lange Flamme erst unter mühseligem Blasebalg-Einsatz abgerungen werden muss. Dagegen sollte Holz mit seinem langen Flammenschlag für diesen Zweck ein idealer Brennstoff sein, der zudem – im Gegensatz zur Holzkohle – nicht aufwendig hergestellt werden muss.

Um die Tauglichkeit von Holz zur Perlenherstellung zu überprüfen, sind seit 2014 der Bau und der direkt anschließende Betrieb eines holzbefeuerten Lehmofens regelmäßiger Bestandteil des Glasofenprojektes im Archäologiepark Römische Villa Borg (Borg Furnace Project). Zusammen mit zwei weiteren Ofenprojekten, auf dem Campus der Universität des Saarlandes und in Calugareni Mures (Rumänien) wurden mittlerweile sieben vergleichbare Öfen leicht bis deutlich unterschiedlicher Geometrie errichtet.

Der Vortrag stellt diese Projekte und die Funktionsweise des ihnen zugrundeliegenden Ofenprinzips vor. Im Gegensatz zu den regelmäßig bei musealen oder archäotechnischen Vorführungen verwendeten Holzkohle-Öfen wird in den hier vorgestellten Öfen nur Holz verfeuert. Auf einen arbeitsintensiven Einsatz von Blasebälgen kann so verzichtet werden.

Literatur

- T. Risom, Perlemageren fra Ribe. Historien, materialerne og teknikkerne. Stockholm 2013.
F. Wiesenberg, Experimentelle Archäologie: Die Römische Glashütte im Archäologiepark Römische Villa Borg. In: B. Birkenhagen, I. Vogt (Hrsg.), 30 Jahre Archäologiepark Römische Villa Borg. Merzig 2016, 84-97.

F. Wiesenberg, Prinzipstudie Perlenofen: Glasperlen und Fläschchen / Bead Furnace Study Project. In: B. Birkenhagen, F. Wiesenberg (Hrsg.), Experimentelle Archäologie: Studien zur römischen Glastechnik Band 1. Schriften des Archäologieparks Römische Villa Borg 7 = ARCHEOglas 3. Merzig 2016, 110-126.

F. Wiesenberg, Rohglas, Mosaikglas, Rippenschalen und römisches Fensterglas – ausgewählte Resultate des "Borg Furnace Project 2015" im Archäologiepark Römische Villa Borg. Experimentelle Archäologie in Europa 15, Jahrbuch 2016, 35-46.

F. Wiesenberg, Rohglas, Mosaikglas, Rippenschalen und römisches Fensterglas – Neues vom experimentalarchäologischen „römischen“ Glasofenprojekt im Archäologiepark Römische Villa Borg (Borg Furnace Project 2015, BFP2015). In: M. Koch (Hrsg.), Archäologentage Otzenhausen 2. Nonnweiler 2016, 265-272.

Michael Herdick

Werkstoffdesign im Töpfereizentrum Mayen: Studien zu einem Forschungsdesiderat

Michael Herdick, Gregor Döhner, RGZM, Labor für Experimentelle Archäologie, An den Mühlsteinen 7, 56727 Mayen, Deutschland, herdick@rgzm.de

Neben der Ofentechnologie ist die Grundlagenforschung zum Werkstoffdesign der zweite Forschungsansatz zur experimentalarchäologischen Evaluierung der Mayener Töpfereien. Obwohl volkskundlich-ethnologische sowie ethnoarchäologische und ethnoarchäometrische Studien immer wieder auf die Komplexität der Tonaufbereitung hingewiesen haben, ist dieser Aspekt in der Keramik- und in der Montanarchäologie bislang vernachlässigt worden.

Ziel der Studien zum Werkstoffdesign ist die Ermittlung des maximalen Nutzungsspektrums der verfügbaren Rohstoffe unter keramiktechnologischen Gesichtspunkten in Relation zur Nutzungspraxis der jeweiligen Betriebsepochen. Das erfordert, die Analysedaten aus den Roh- und Werkstoffuntersuchungen mit dem tatsächlichen Dreh-, Trocken- und Brennverhalten zu verknüpfen. Ziel ist ein allgemein anwendbares Methodeninstrumentarium, das es ermöglicht, aus den keramiktechnologischen Rohstoffanalysen Argumente für ein mögliches Gefäßspektrum bezüglich Form, Statik, Größe und Funktion abzuleiten. Das wäre auch die Voraussetzung für transparente Vergleiche zwischen einzelnen Töpfereizentren. Nach einer kurzen Bilanz der Brennversuche mit einem rekonstruiertem Schachtofen (Ende 5. Jh.) widmet sich der Vortrag dem Werkstoffdesign: Die aufbereiteten Mayener Tone konnten nicht unmittelbar nach der Aufbereitung zur Herstellung scheibengedrehter Gefäße genutzt werden. Alle Tone wiesen unterschiedliche Eigenschaften bei der Formgebung auf. Sie eigneten sich nur zur Herstellung bestimmter Segmente des zeitgenössischen Mayener Formenspektrums.

Bei den Brennversuchen 2016 wurden Tests zum Masseversatz und zur Aufbereitung der Mayener Tone durch Zuschlagstoffe durchgeführt. Die Tone wurden in einem festgelegten prozentualen Verhältnis, zu einem Masseversatz zusammengeführt. Ferner wurden die Massen einzeln und die jeweiligen Masseversätze mit 15 % Quarzsand gemagert. Bereits das Dreh- und Trocknungsverhalten des Wareneinsatzes hatte sich signifikant geändert. Es konnten keine Trockenrisse festgestellt werden, auch das Brennverhalten erwies sich als stabil. Die Massen erwiesen sich gegenüber Temperaturschwankungen und Temperaturunterschieden als robust.

Es wurde auch der Frage nachgegangen, inwieweit die Mayener Tone engobentauglich sind, obwohl Engoben im Untersuchungszeitraum von untergeordneter Bedeutung sind. Die keramiktechnologische Analyse erbrachte diesbezüglich bemerkenswerte Ergebnisse. Die Tone 0002 und 0003 erwiesen sich als engobentauglich. 2016 konnte bei Bauarbeiten noch ein weiterer Ton geborgen werden. Naturwissenschaftliche Analysen zu diesem auffälligen roten Ton stehen noch aus. Erste Engobentests wurden aber bereits durchgeführt. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass dieser Ton im Hinblick auf die visuelle Anmutung Eigenschaften eines Sigillatons besitzt. Abschließend werden Konsequenzen für die Grabungstechnik in Töpfereiarealen diskutiert.

Literatur

E. Hanning, G. Döhner, L. Grunwald, A. Hastenteufel, A. Rech, A. Axtmann, A. Bogott, Experimental Reconstruction and Firing of a 5/6th Century Updraft Kiln from Mayen, Germany. Experimentelle Archäologie in Europa 15, Jahrbuch 2016, 60-73.

Josef Engelmann, Sayuri de Zilva

Überlegungen und Rekonstruktion zum Drahtziehen im Mittelalter

Mag. Josef Engelmann, Tannbach 2, 4293 Gutau, Österreich, josef.engelmann@gmx.at
Sayuri de Zilva M.A., Alt-Niedererschbach 33, 60437 Frankfurt, Deutschland, sayuri.dezilva@gmx.de

Auf Grundlage mittelalterlicher Text- und Bildquellen sowie dem archäometallurgischen und ethno-archäologischen Forschungsstand bezüglich frühester Zieheisen haben wir Herstellung und Gebrauch vergleichbarer eiserner Werkzeuge einem Rekonstruktionsversuch unterzogen.

Grundsätzlich sind acht verschiedene Arten der Drahtherstellung aus dem Mittelalter überliefert (Wolters 1998, 205); eine davon ist das Ziehen massiver Drähte durch eine Reihe sich im Durchmesser verringernder konisch zulaufender Löcher (Ziehhole) einer metallenen Platte (engl. drawplate). Diese Technik wird für Europa nach derzeitigem Forschungsstand üblicherweise meist wikingerzeitlich bzw. in das 8. bis 9. Jahrhundert datiert. Ob Einzelfunde früherer Zieheisen zur Herstellung massiver Drähte geeignet waren, ist Gegenstand kontroverser Diskussionen.

Unsere konkreten archäotechnischen Fragen waren die Einbringung der Ziehhole in das Eisen und die Erprobung der Gebrauchsfähigkeit für das Drahtziehen. Im Vergleich zur Abstufung der Ziehhol-Durchmesser moderner Zieheisen nehmen sich die Ziehhol-Reihen der antiken Werkzeuge teilweise sehr grob in ihrer Abstufung aus, „weshalb die Funktionalität dieser Werkzeuge für das Ziehen massiver Drähte angezweifelt wurde“ (Özşen, Willer 2016, 87). Alternativ zu der unlängst von Özşen und Willer erprobten Drahtherstellung aus gerollten Blechstreifen („roll-drawn“-Technik, Özşen, Willer 2016, 89-96) rekonstruieren wir den Vorgang mit durchgängig massiven Buntmetalldrähten in groben unpolierten Ziehholen eines weichen Eisens. Für unsere Versuche war u. a. ein Ziehschemel, wie auf Kupferstichen des 15. Jahrhunderts abgebildet, notwendig.

Literatur

- D. L. Carroll, Drawn Wire and the Identification of Forgeries in Ancient Jewelry. *American Journal of Archaeology* 74, 1970, 401.
- D. L. Carroll, Wire Drawing in Antiquity. *American Journal of Archaeology* 76, 1972, 321-323.
- C. Fischer, Klein, aber fein – Beobachtungen zu Goldverbindungs- und Drahtherstellungsverfahren an einem spätbronzezeitlichen Fund aus Neftenbach (ZH). In: M. Primas, B. Schmid-Sikimić (Hrsg.), *Trans Europam. Beiträge zur Bronze- und Eisenzeit zwischen Atlantik und Altai. Festschrift für Margarita Primas. Antiquitas* 34. Bonn 1995, 7-14.
- P. Northover, Late Bronze Age Drawplates in the Isleham Hoard. In: M. Primas, B. Schmid-Sikimić (Hrsg.), *Trans Europam. Beiträge zur Bronze- und Eisenzeit zwischen Atlantik und Altai. Festschrift für Margarita Primas. Antiquitas* 34. Bonn 1995, 15-22.
- I. Özşen, F. Willer, Gezogener antiker Draht? Zur Drahtproduktion des Kettenpanzers aus Zemplín. *Restaurierung und Archäologie* 9, 2016, 85-102.
- A. Oddy, The Production of Gold Wire in Antiquity. *Hand-Making Methods before the Introduction of the Draw-Plate. Gold Bulletin* 10/3, 1977, 79-87.
- J. M. Ogden, Classical Gold Wire: Some Aspects of its Manufacture and Use. *Jewellery Studies* 5, 1991, 95-105.
- J. Wolters, Drahtherstellung im Mittelalter. In: U. Lindgren (Hrsg.), *Europäische Technik im Mittelalter: 800 bis 1400. Tradition und Innovation. Berlin* 1998, 205 – 216.

Andreas Klumpp

Wie man guot krapfen mag machen. Neue Experimente zur Herstellung mittelalterlicher Krapfen

Andreas Klumpp, Kirchstr. 19, 96123 Litzendorf, Deutschland, andreas_klumpp@yahoo.de

Schon im Jahr 2015 hatte ich in meinem Tagungsvortrag „Diz buoch sagt von guoter spise, daz machet die vnverrichtigen koeche wise – Von der Rezipthandschrift zur Interpretation“ als Beispiel für das Vorgehen bei der Rekonstruktion und Interpretation historischer kulinarischer Rezepte ein Krapfenrezept vorgestellt. Nun möchte ich an diesen Beitrag anknüpfend aktuelle Ergebnisse auf dem Gebiet der „Krapfenforschung“ vorstellen. Im Fokus stehen dabei Fragen wie: Welche Teigmassen lassen sich in den kulinarischen Rezipthandschriften finden? Was wird als Backtriebmittel eingesetzt? Welche Formgebungsverfahren werden angewandt? Wie werden die Teighüllen befüllt? Gibt es detailliertere Hinweise auf die zum Ausbacken verwendeten Fettstoffe und Küchengerätschaften? Der Untersuchung liegen Daten aus über 100 überwiegend deutschsprachigen Handschriften zu Grunde, die über die Suchfunktionen des „Portals der Pflanzen des Mittelalters“ (<http://medieval-plants.org/>) abrufbar sind, und einige von mir selbst bearbeitete Textquellen.

Literatur

- A. Klumpp, „Diz buoch sagt von guoter spise, daz machet die vnverrichtigen koeche wise.“ – Von der Rezipthandschrift zur Interpretation. *Experimentelle Archäologie in Europa* 16, Jahrbuch 2017, 208-216.
- FoC: Manchester, The John Rylands University Library, The University of Manchester, English MS 7. <http://enriqueta.man.ac.uk/luna/servlet/view/search?q==%22Fourme%20of%20Curye%22>
- bvgs: Hausbuch des Michael de Leone mit dem bvgs: München, Universitätsbibliothek, Cim. 4 (= 2° Cod. ms. 731). <http://epub.ub.uni-muenchen.de/10638/>
- Portal der Pflanzen des Mittelalters: <http://medieval-plants.org/>

Jutta Leskovar

Die Herrinnenhalle von Mitterkirchen/Oberösterreich

Jutta Leskovar, Wolfgang Lobisser, OÖLandesmuseum, Welser Str. 20, 4060 Leonding, Österreich, j.leskovar@landesmuseum.at und VIAS, Franz-Klein-Gasse 1, 1190 Wien, Österreich, wolfgang.lobisser@univie.ac.at

Im Freilichtmuseum von Mitterkirchen entsteht seit dem Frühjahr 2016 das Architekturmodell eines hallstattzeitlichen Großgebäudes. Damit erfährt das Museum seit seiner Gründung vor 25 Jahren seine bisher umfangreichste Erweiterung. Ziel ist die Errichtung eines Gebäudes, das einerseits die Qualität des hallstattzeitlichen Holzhandwerks zeigt, andererseits für vielfältige Nutzungen in der Vermittlung und bei Veranstaltungen zur Verfügung steht.

Auch aufgrund der kulturellen und chronologischen Nähe fiel die Wahl auf einen diesbezüglich idealen Befund von der Heuneburg. Das Gebäude hat eine Grundfläche von ca. 20 x 8 Metern und eine Höhe von 8,5 Metern. 2016 wurden in der sechsmonatigen Bauzeit die Holzkonstruktion bestehend aus Eichenpfosten und Dachstuhl aus Fichtenbalken sowie das Dach aus Lärchenschindeln errichtet. Die Arbeiten wurden weitestgehend mit rekonstruierten eisenzeitlichen Werkzeugen durchgeführt. Das Team auf der Baustelle bestand durchgängig aus sechs bis acht Personen. Die Vorbereitung der Bauhölzer einschließlich der Überarbeitung sämtlicher Oberflächen beanspruchte ungefähr die Hälfte der Zeit. Zwischen der Aufrichtung des ersten von insgesamt 21 Eichenpfosten, die in 3 parallelen Reihen das Grundgerüst der Halle bilden, und der Montage der letzten Dachschindeln vergingen nur ca. zwölf Wochen. Somit liefert das Projekt auch wesentliche Einblicke hinsichtlich des Zeitbedarfs bei der Errichtung von Großgebäuden mit prähistorischen Mitteln.

2017 werden die aus Fichtenbrettern bestehenden Wände eingefügt sowie die Innenausstattung der Halle gebaut. Die feierliche Eröffnung wird im Frühjahr 2018 erfolgen.

www.medionemeton.at/blog

Thorsten Helmerking

Der Baum brennt: Ausbrennen als Arbeitsschritt beim Einbaumbau?

Thorsten Helmerking, Landeshuterstr. 14, 49406 Barnstorf, Deutschland, t.helmerking@web.de

Im Auftrag des Dümmer-Museums sollte im Februar 2016 ein Einbaum entsprechend dem ältesten Einbaumfund Niedersachsens vom Fundort Hüde I aus einem Eichenstamm nachgebaut werden. Das 1963 gefundene Einbaumfragment, das auf 3770-3370 v. Chr. in die Trichterbecherzeit datiert werden konnte, befindet sich momentan in der Dauerausstellung des Landesmuseums Hannover. Arbeitsspuren oder Werkzeugspuren aus der Zeit der Herstellung konnten nicht entdeckt werden. Die Innen- und Außenkanten im Bereich der noch erhaltenen Schwelle waren stark abgerundet, eine Fladerung, die durch den flächigen Anschnitt der Jahrringe zu erwarten gewesen wäre, konnte nicht erkannt werden. Die gesamte auf der Innenseite erhaltene Oberfläche zeigte jedoch, trotz der konservierenden Maßnahmen, eine auffällige längsrissige Struktur, die an eine mit einer Drahtbürste durchgeführte Behandlung erinnerte.

In der Annahme, dass die markante Oberflächenstruktur und die Abwesenheit von Werkzeugspuren nicht auf taphonomische Vorgänge oder eine nicht weiter dokumentierte Konservierung, sondern auf den Herstellungsprozess selbst zurückzuführen wäre, wurde versucht, diese spezielle Oberfläche durch Feuereinwirkung zu erzeugen. Nach der mechanischen Aushöhlung des fällfrischen Baumes erfolgten ein mehrphasiges vollständiges Ausbrennen des Innenraumes sowie das Entfernen der verkohlten Schicht. Es zeigte sich, dass die neue Oberfläche nicht nur geglättet und abgerundet, sondern auch frei von Werkzeugspuren war. Der Verlauf der Jahrringschichten war nicht mehr erkennbar. Die erhoffte längsrissige Oberflächenstruktur war jedoch allenthalben gut sichtbar und der des Originals nicht unähnlich.

Ein weiterer Brennversuch beim Nachbau des slawenzeitlichen Einbaums von Ziesar im Sommer 2016 zeigte vergleichbare Ergebnisse.

Literatur

- B. Arnold, Pirogues monoxyles d'Europe central. Archéologie neuchateloise 20, Tome 1. Neuchatel 1995
- J. Deichmüller, Neue Ausgrabungen am Dümmer. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 32, 1963, 84ff.
- D. Eimers, Vor- und Frühgeschichtlicher Boots- und Schiffbau in Europa nördlich der Alpen. Das Handwerk in vor- und frühgeschichtlicher Zeit Teil II. Göttingen 1983, 471-534.
- H. Lässig, Schwarze Räder. Experimentelle Archäologie in Europa 11, Bilanz 2012, 66-74.
- Christina Wawrzinek, Erfolgsmodell Einbaum: ein keineswegs primitiver Bootstyp. In: M. Fansa, F. Both, „O, schaurig ist's übers Moor zu gehen“. Oldenburg 2011, 231-260.

Karl Isekeit

Das Einbaumprojekt Ziesar

Karl Isekeit, BLDAM, Karl-Egon-Str. 6 D, 10318 Berlin, Deutschland, karl.isekeit@t-online.de

Das Ziel des Projekts war es, den über acht Meter langen Einbaum zu rekonstruieren, der 1935 im „Alten See“ bei Ziesar gefunden und freigelegt wurde. Zu diesem Zweck ist 2012 eine maßstabsgerechte Blaupause des Originals angefertigt und ein kleinerer Nachbau im ATZ Welzow gebaut und getestet worden.

Der Rekonstruktion in Originalgröße nahm sich ein Bauteam aus Mitarbeitern des ATZ Welzow, Studenten der Prähistorischen Archäologie der Freien Universität Berlin, einem freiberuflichen Archäotechniker sowie einem Erlebnispädagogen an. Während der dritten Arbeitswoche schloss sich außerdem ein kurdischer Flüchtling aus Syrien dem Team an. Die Fertigung des Einbaums fand von Juni bis Juli 2016 auf dem Hof des Archäologischen Landesmuseums Brandenburg im Paulikloster statt. Schon bei Anlieferung des Baumes wurden mehrere Mängel festgestellt, die die Arbeit deutlich erschweren würden und während des Ausbrennens fast zur Katastrophe führten. Trotz dieser Umstände konnte, in fast 600 Arbeitsstunden, durch die harte Arbeit mit Axt, Beil und Dechsel ein zum größten Teil in Handarbeit gefertigtes Wasserfahrzeug entstehen.

Nach Abschluss der Arbeiten wurde die Replik von der Olympiasiegerin Birgit Fischer im Zuge der Archäotechnica von der Regattastrecke zum Paulikloster gefahren und dort feierlich an das Landesmuseum Brandenburg übergeben.

Literatur

Zum Original:

T. Kersting, Ein slawischer Einbaum aus Ziesar im westlichen Brandenburg. In: F. Biermann (Hrsg.), Soziale Gruppen und Gesellschaftsstrukturen im westslawischen Raum: Beiträge der Sektion zur slawischen Frühgeschichte der 20. Jahrestagung des Mittel- und Ostdeutschen Verbandes für Altertumsforschung in Brandenburg (Havel), 16. bis 18. April 2012. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 70. Langenweißbach 2013, 451-458.

T. Kersting, 1000 Jahre alter Einbaum kehrt heim. Ein slawisches Eichenboot aus Ziesar, Lkr. Potsdam-Mittelmark. In: Archäologische Gesellschaft in Berlin und Brandenburg e.V. (Hrsg.), Archäologie in Berlin und Brandenburg 2010, 91-94.

Zum Nachbau:

H. J. Behnke, Ch. Krauskopf, E. Kaiser (Hrsg.) Veröffentlichung des Archäologischen Landesmuseums Brandenburg. In Vorbereitung, erscheint voraussichtlich Dez. 2017.

K. Isekeit, Wie aus einem großen Stück Holz ein Boot wurde. Die Rekonstruktion des slawenzeitlichen Einbaums aus Ziesar. In: Archäologische Gesellschaft in Berlin und Brandenburg e.V. (Hrsg.), Archäologie in Berlin und Brandenburg 2016 (in Vorbereitung, erscheint voraussichtlich Jan. 2018).

Youtube Video Reihe:

Schwimmendes Holz. Erprobung eines eichenen Einbaums aus der Slawenzeit

Tag 1: <https://www.youtube.com/watch?v=ZkTyqutfx3c> (24.07.17)

3. Woche: <https://www.youtube.com/watch?v=zqsAye0VVqc> (24.07.17)

Ausbrennen: <https://www.youtube.com/watch?v=iKctj6fFr0w> (24.07.17)

Jungfernfahrt: https://www.youtube.com/watch?v=ayUj-__uVPM (24.07.17)

Kamil Nowak

Ein Werkzeug für die Produktion von Gussformen?

Kamil Nowak, Instytut Archeologii, Uniwersytet Wrocławski, Szewska 48, 50-139 Wrocław, Polen, akinakesy@gmail.com

Im Jahr 2015 wurde ein großer Hortfund in Nowe Kramsko, Woiwodschaft Lebus (westlichen Teil Polens) gefunden. Es geht um ungefähr 14 kg Bronzen. Das Depot wurde in einem keramischen Gefäß gelagert. Das Inventar des Depots enthält u.a. 18 Stücke von bronzenen Tüllenbeilen verschiedenen Typs, 5 Lanzen spitzen und 53 Knopfsicheln. Im Depot befinden sich auch 248 Stücke von zerbrochenen Gegenständen, wie Spitzen und Schneiden von Sicheln und Beilen sowie Tüllen von Meißeln. Zum Schrott gehören auch die Fragmente von Schmuck – zerstörte Armringe – sowie Objekte mit Gussfehlern, Gusszapfen, entfernte Gusskanäle und Rohmaterial in Form von Gusstropfen. Das Inventar des Hortfundes zeigt, dass es sich höchstwahrscheinlich um den Hortfund eines Gießers handelt. Der Hortfund ist bisher unveröffentlicht.

Unter diesen Gegenständen befinden sich zwei Objekte, die bestimmt mit der bronzezeitlichen Metallurgie in Beziehung stehen. Es handelt sich um eine bronzene Gussform für die Produktion der Tüllenbeile mit Öse und eine für ein anderes Werkzeug. Dieser Gegenstand bestand aus zwei bronzenen Platten. Eine hat im Oberteil die plastisch gewölbte Knopfsichel mit dem gewölbten Gusskanal. Der Unterteil ist flach. Die zweite Platte ist völlig flach. Auf einer Seite befindet sich nur ein kleines Öhr. Diese zwei Platten dienten zusammen wahrscheinlich zur Produktion der Gussformen für Knopfsicheln. In der Literatur gibt es schon ein paar Vorschläge, wie die Herstellung von Sicheln aussieht und in welcher Art von Gussformen die Sicheln hergestellt wurden (u.a. Jahn 2013). Mit der ersten Platte konnte man das Negativ der Sicheln in feuchten Lehm oder in Formsand einprägen. Die gleiche Verwendung dieser festen Modelle für die Herstellung der Gussformen wurde für bronzene und bleierne Tüllenbeil- und Hammerhälften gefunden (Dietrich 2011; Tarbay 2014). Vielleicht hatten die zwei bronzenen Platten aus dem Hortfund in Nowe Kramsko die gleiche Funktion. Im Unterschied zu den bronzenen Gussformen (Baron et al. 2014) sind solche Werkzeuge im polnischen Gebiet unbekannt. Im Vortrag werden die Ergebnisse der Versuche gezeigt, die mit der Vorbereitung und der Benutzung dieses Werkzeugs in Verbindung sind.

Literatur

- J. Baron, B. Miazga, K. Nowak, Functions and contexts of Bronze Age metal casting moulds from Poland. Bulletin de la Société préhistorique française 111, no. 2, 2014, 325-338.
- C. Jahn, Symbolgut Sichel: Studien zur Funktion spätbronzezeitlicher Griffzungensicheln in Depotfunden. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, Band 236, Teil I. Bonn 2013.
- O. Dietrich, Zentralisierte Produktionsstrukturen. Überlegungen zur räumlichen Beziehung von bronzezeitlichen Gussformen und Fertigprodukten in Südosteuropa am Beispiel der Rumänischen Tüllenbeile. Marisia. Studii și Materiale – Arheologie 31, 2011, 77-92.
- J. G. Tarbay, Late Bronze Age depot from the foothills of the Pilis Mountains. Dissertationes Archaeologicae ex Instituto Archaeologico Universitatis de Rolando Eötvös nominatae, Ser. 3. No. 2, 2014, 179-298.

Michael Konrad

Keine Tüllenpickel im bronzezeitlichen Salzbergbau von Hallstatt!!!

Aspekte der experimentellen Fertigung bronzezeitlicher Gezähe als Interpretationsbasis bergmännischer Spezialisierung

Hans Reschreiter, Michael Konrad, Marcel Lorenz, Stefan Stadler, Frank Trommer, Claus-Stephan Holdermann (Michael Konrad, Vorgartenstr. 63, 57-58, 1200 Wien, Österreich, Michaelkonrad0@gmail.com)

Der Hallstätter Salzbergbau zeichnet sich in der späten Bronzezeit durch eine Vielzahl von Spezialentwicklungen aus, die nur aus diesem Bergbau bekannt sind und in den benachbarten zeitgleichen Kupferrevieren nicht zum Einsatz kommen. Dies betrifft auch die Frage der Schäftung von Bergbaugezähe. In Hallstatt kommen in der Bronzezeit vorwiegend Lappenpickel zum Einsatz, wohingegen im restlichen Ostalpenraum, im Vergleichsbeispiel Mitterberg, Tüllenschäftungen verwendet werden. Trotz vorhandener Kontakte zwischen den beiden Räumen, findet kein Technologietransfer statt. Um einen Vergleich zwischen den beiden unterschiedlichen Gezähetyphen zu machen, wurde der Herstellungsprozess von Lappen- und Tüllenpickel experimentalarchäologisch nachvollzogen. Der Vergleich zeigt, dass die Tüllenpickel, im Bezug auf Formherstellung, Gusstechnik, Gussnachbearbeitung sowie bei der Herstellung der Schäftungen weniger zeit- und arbeitsintensiv sind. Überdies weisen Schäftungen für Lappenpickel mehrere Schwachstellen auf und sind daher wesentlich bruchanfälliger als Tüllenschäftungen. Warum die Hallstätter trotz des einfacheren Herstellungsprozesses von Tüllenpickeln, auf Lappenpickel setzen, kann nicht geklärt werden. Die produzierten Gezähe werden in einem Folgeprojekt im Rahmen von Abbauversuchen eingesetzt und die daraus gewonnenen Daten werden einen noch besseren Vergleich ermöglichen.

Wolfgang Lobisser

Man muss das Eisen schmieden solange es heiß ist - Das Modell einer keltischen Schmiede im MAMUZ in Niederösterreich

Wolfgang F.A. Lobisser, VIAS, Franz-Klein-Gasse 1, 1190 Wien, Österreich, wolfgang.lobisser@univie.ac.at

Der Verhüttungsprozess zur Gewinnung von Eisen war von der Technologie und vom Aufwand her betrachtet dem von Kupfer durchaus vergleichbar und einiges spricht dafür, dass der Eisenverhüttungsprozess in seinen Grundzügen aus dem von Kupfer gewissermaßen abgeleitet wurde (vgl. Sperl 2000, 109). Während man Kupfererz in der Regel bergmännisch abbauen musste, was aufwendig strukturierte Grubenbetriebe mit tiefen Stollen und Fördersystemen voraussetzte, die den Erzgängen

im Gebirge folgten, konnte man Eisenerz zumeist wesentlich leichter und oberflächennah durch Pingenabbau gewinnen (vgl. Wedekin 2000, 111). Die Erzknollen, meist Ton- oder Brauneisensteine (vgl. Limonit, Siderit, Hämatit) waren dabei nur selten größer als 10 bis 20 cm. Sowohl für die Gewinnung des Eisens, aber mehr noch für die Verarbeitung dieses Rohstoffs zu Gebrauchsgegenständen dürfen wir von Anfang an mehr oder weniger spezialisierte Handwerker voraussetzen (vgl. Dobesch 2000, 19 ff.).

Das erste Modell einer Schmiede im Freilichtbereich von Asparn war in den Jahren 1964/65 unter der Leitung von F. Hampf errichtet worden (Lauermann 2013, 37) und war in weiten Kreisen der Archäologie akzeptiert. Tatsächlich zeigte es - was die Einrichtung betraf - vielleicht erstmals ein annähernd realistisches und praktikables Szenario. Im Dezember 2015 wurde diese Schmiede nach einer Standzeit von etwa 50 Jahren abgetragen, da die beiden Firstpfosten unten beinahe vergangen waren und auch die Rofenbäume des Daches an ihren unteren Enden starke Erosionserscheinungen zeigten. Das Modell entsprach letztlich auch nicht mehr dem aktuellen Forschungsstand und hatte sich schlichtweg überlebt.

Mit der Planung und mit der praktischen Errichtung eines neuen, zeitgemäßen Schmiedemodells wurde das experimentalarchäologische Arbeitsteam des VIAS (Vienna Institute for Archaeological Science), eine interdisziplinäre Forschungseinrichtung der Universität Wien, beauftragt. Wie darf man sich nun die Ausrüstung in einer Schmiedewerkstätte der LaTènezeit vorstellen? Um diesbezüglich neue Erkenntnisse zu gewinnen, aber auch um die in der einschlägigen Literatur angeführten Fakten besser verstehen und interpretieren, aber fallweise auch überprüfen zu können, haben wir im Frühjahr 2016 eine Reihe von Schmiedeeperimenten vor Ort im MAMUZ in Asparn durchgeführt. Unser Ziel war es dabei, die Funktion der einzelnen Werkzeugtypen vor dem Hintergrund der eisenzeitlichen Werkstattbefunde besser eingrenzen zu können. Es galt zu begreifen, warum die Geräte so beschaffen waren, wie sie uns aus den Befunden überliefert sind. Um diesbezüglich aussagekräftige Versuche anstellen zu können, haben wir Schmiedewerkzeuge nach archäologischen Funden nachgebaut und in der Praxis getestet (vgl. Pleiner 2006). Unser Interesse galt aber auch dem Zusammenspiel derselben, um im Schaumodell eine realistische Werkstattsituation nachstellen zu können.

Literatur

G. Dobesch, Urgeschichtliches Eisen in der Sicht des Althistorikers, In: H. Friesinger, K. Pieta, J. Rajtár (Hrsg.), Metallgewinnung und Verarbeitung in der Antike (Schwerpunkt Eisen). *Archaeologica Slovaca Monographiae Tomus III*, Nitra 2000, 11-25.

E. Lauermann, Das Museum für Urgeschichte in Asparn an der Zaya – Geschichte und Entwicklung des Museums und seines Freigeländes. In: E. Lauermann (Hrsg.), Das „jungsteinzeitliche“ Langhaus in Asparn an der Zaya – Urgeschichte zwischen Befund und Experiment. *Archäologische Forschungen in Niederösterreich 11*. St. Pölten 2013, 9-86.

R. Pleiner, Iron in Archaeology - Early European Blacksmiths. Prag 2006, 1-379.

G. Sperl, Der Eisenprozess der Latène-Zeit in Mitteleuropa. In: H. Friesinger, K. Pieta, J. Rajtár (Hrsg.), Metallgewinnung und Verarbeitung in der Antike (Schwerpunkt Eisen). *Archaeologica Slovaca Monographiae Tomus III*. Nitra 2000, 109-110.

Maren Siegmann

Die Spur der Fäden. Perlenensembles und ihre Aussagemöglichkeiten

Maren Siegmann, Hutgasse 3, 79588 Efringen-Kirchen, Deutschland, maren.siegmann@arcor.de

Archäologischer Super-GAU: ein Körpergrab. Vollgestopft. Mit Perlen ... Diese landen (gewöhnlich) lose in einer Schachtel. Oder - nach Größe oder Typ oder Nummer sortiert - auf einem Perlonfaden. Nur selten werden die vergangenen Schmuckstücke rekonstruiert, mit ihren meist (aber durchaus nicht immer) zerfallenen Komponenten: den Fäden, Schnüren, Bändern, Kordeln & Co., die die Perlen einst zusammenhielten. Colliers und Gehänge, Armbänder und Besätze, Borten und Gürtel - die Vielfalt perlengeschmückter Accessoires ist riesig.

Es geht im Vortrag um Fäden, um Textilien, um Lagebeobachtungen und Rekonstruktionsmöglichkeiten. Um Farbigkeit und Signalwirkung, um Kleidungsschnitte und Erscheinungsbild. Es geht um das Gesamtkunstwerk Frau.

Literatur

H. Amrein, Neue Untersuchungen zum Frauengrab des 7. Jhs. in der reformierten Kirche von Bülach (Kanton Zürich). *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte* 56, 1999, 74-114.

P. Ethelberg, Skovgårde. Ein Bestattungsplatz mit reichen Frauengräbern des 3. Jhs. n. Chr. auf Seeland. *Nordiske Fortidsminder* 19. København 2000.

H.-J. Häßler, Das sächsische Gräberfeld von Issendorf, Ldkr. Stade, Niedersachsen. Die Körpergräber. *Studien zur Sachsenforschung* 9,4. Oldenburg 2002.

- K. Müller, 1300 Jahre alter Perlenschmuck aus Baar. *Tugium* 2007, 137-147.
- K. Müller, Gräber, Gaben, Generationen. Der frühmittelalterliche Friedhof (7. Jh.) von der Früebergstrasse in Baar (Kanton Zug). 2 Bde. *Antiqua* 48. Basel 2010.
- Y. Reich, Die Perlen. In: A. Burzler u. a., *Das frühmittelalterliche Schleitheim – Siedlung, Gräberfeld und Kirche*. Schaffhauser Archäologie 5. Schaffhausen 2002, 233-269.
- U. Schellhas, Perlen als Fibelanhänger – die merowingische Interpretation eines mediterranen Vorbildes. In: U. v. Freeden, A. Wiczorek, *Perlen. Archäologie, Techniken, Analysen. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte* 1. Bonn 1997, 339-348.
- B. Sicherl, Das merowingerzeitliche Gräberfeld von Dortmund-Asseln. *Bodenaltertümer Westfalens* 50. Mainz 2011.
- M. Siegmann, Quellenfülle, ungenutzt: Perlen aus Glas und anderen Materialien. In: U. Koch (Hrsg.), *Reihengräber des frühen Mittelalters – nutzen wir doch die Quellenfülle*. Mannheimer Geschichtsblätter Sonderveröffentlichung 8 = *Forschungen zu Spätantike und Mittelalter* 3. Remshalden 2016, 289-298.
- M. Siegmann Kleinst – Glas – Miniatur – Stick – Perl – Collier, oder: Form ist nicht Funktion. Miniaturperlen im archäologischen Befund. In: F. M. Andraschko u. a. (Hrsg.), *Archäologie zwischen Befund und Rekonstruktion – Festschrift Renate Rolle*. *Antiquitates* 39. Hamburg 2007, 275-289.
- M. Siegmann, Mitten im Leben vom Tod umfassen. Zu den Befunden einiger völkerwanderungszeitlicher Frauengräber aus Liebenau (Kr. Nienburg/Weser). In: W.-R. Teegen u. a. (Hrsg.), *Studien zur Lebenswelt der Eisenzeit – Festschrift Rosemarie Müller*. *Ergänzungsbände zum Reallexikon der Germanischen Altertumskunde* 53, 2006, 279-304.
- M. Siegmann, Bunte Pracht – Die Perlen der frühmittelalterlichen Gräberfelder von Liebenau, Kreis Nienburg/Weser, und Dörverden, Kreis Verden/Aller. *Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas* 28.4. Langenweißbach 2005.

Peter Kienzle

Erfahrungen aus dem Betrieb der Herbergsthermen in Xanten

Peter Kienzle, LVR-Archäologischer Park Xanten, Bahnhofstr. 46-50, 46509 Xanten, Deutschland, Peter.kienzle@lvr.de

Nach vorangegangenen Ausgrabungen wurden bis 1989 die Herbergsthermen im Archäologischen Park Xanten unter der Leitung von G. Precht funktionsfähig rekonstruiert. Die so genannten kleinen Thermen bildeten seitdem ein Kernstück der Vermittlung im LVR-Archäologischen Park Xanten. Zu verschiedenen Anlässen wurde die Anlage angefeuert und die Badeanlage auch genutzt. Besucher konnten die feucht-warme Atmosphäre wahrnehmen, das Feuer riechen und das Plätschern des Wassers hören.

Im Jahr 2005 wurden die Herbergsthermen zum letzten Mal beheizt; danach musste der Betrieb wegen Schäden am Gebäude eingestellt werden. Giftige Rauchgase drangen in größeren Mengen in die Baderäume ein.

Im Vorfeld zu einer anstehenden Grundsanie rung der Badeanlage begannen Untersuchungen zur Schadensursache. Es wurden operative Mängel festgestellt. (zu häufiges Anheizen, feuchtes Brennmaterial, ...) und es wurden konstruktive Mängel festgestellt (Luftzufuhr, Ausdehnung der Baukonstruktion bei Temperaturausdehnung, ...). Es ist noch zu untersuchen, ob römerzeitliche Badeanlagen möglicherweise ähnliche Probleme zeigten oder nach 16 Jahren Betrieb ebenfalls sanierungsbedürftig waren. Der Vortrag gibt einen Zwischenstand der Forschungen zur Schadensursache wieder.

Literatur

P. Kienzle, Erfahrungen aus dem Betrieb der so genannten Herbergsthermen in Xanten. In: F. Humer - A. Konecny (Hrsg.), *Römische Thermen - Forschung und Präsentation*. Akten des Internationalen Kolloquiums des Archäologischen Parks Carnuntum und der Gesellschaft der Freunde Carnuntums, 17.-18. September 2009, Kulturfabrik Hainburg. Carnuntum 2011, 175-182.

P. Kienzle, Erfahrungen aus dem Betrieb der Herbergsthermen in Xanten. *Arch. Rheinland* 2009. Köln 2010, 86-89.

Carsten Wenzel, Thomas Flügen

Alte Mauern mit neuem „Glanz“ – Sanierung und Neupräsentation der Kaiserpfalz Franconofurd

Dr. Carsten Wenzel, Thomas Flügen, Archäologisches Museum Frankfurt, Karmelitergasse 1, 60311 Frankfurt, Deutschland, carsten.wenzel@stadt-frankfurt.de und thomas.fluegen@stadt-frankfurt.de

Der Domhügel im Zentrum der Altstadt von Frankfurt bildet die historische Keimzelle der Metropole am Main. Im Rahmen verschiedener Ausgrabungskampagnen wurden dort Siedlungsspuren seit dem Neolithikum freigelegt. Die ältesten heute sichtbaren Überreste stammen von einem Ende des 1. Jahr-

hunderts n. Chr. unweit der Mainfurt errichteten römischen Stützpunkt. Vom ausgehenden 8. Jahrhundert an befand sich an dieser Stelle eine der bedeutendsten Pfalzanlagen des (ost-)fränkischen Reiches. Die Mauern der unter Ludwig dem Frommen (778-840) errichteten Aula Regia sowie zugehöriger Bauten des Königshofes sind heute noch teilweise mehrere Lagen hoch erhalten. Im Spätmittelalter integrierte man die Ruinen der Pfalzanlage in Keller- und Hauswände von Neubauten.

Der Domhügel bietet somit ein einzigartiges archäologisches Fenster in mehrere Jahrhunderte der Entwicklung Frankfurts. Bereits 1972/73 konservierte man im Rahmen der Neugestaltung des Areals einen Teil der Mauerzüge und richtete den „Archäologischen Garten“ ein. Im Jahr 1987 wurden die erhaltenen Mauern überarbeitet und teilweise mit modernen Materialien ergänzt.

Durch die Überbauung mit dem „Stadthaus am Markt“ im Zuge der Neugestaltung der Frankfurter Altstadt seit 2012 wird ein neues Kapitel in der Geschichte des „Archäologischen Gartens“ eröffnet. Nach außen sichtbar wird dies unter anderem durch seine Umbenennung in „Kaiserpfalz Franconofurd“.

Das nun vor Wind und Regen geschützte Areal wird ab Frühjahr 2018 mit einer überarbeiteten musealen Präsentation für Besucher von außen einsehbar und über neu angelegte Eingänge begehbar sein. Ausgewählte Funde aus dem Areal werden zukünftig in einem Ausstellungsraum präsentiert; ein maßstabsgetreues Bronzemodell der Pfalzanlage, computergenerierte Rekonstruktionen der Bebauung in römischer und karolingischer Zeit in großformatigen Lichtkästen sowie Displays vermitteln den Besuchern die Geschichte des Domhügels. Die erhaltenen Mauern und einige nicht verfüllte Grabungsschnitte werden durch ein Beleuchtungskonzept inszeniert und machen die archäologischen Befunde aus Römerzeit und Mittelalter lebendig erfahrbar.

Eine wesentliche Voraussetzung für die museale Präsentation der historischen Mauern bildete deren denkmalfachgerechte Sanierung sowie ergänzende Rekonstruktionen. So entsteht im Bereich eines römischen Schwitzbades aus dem späten 1. Jahrhundert n. Chr. basierend auf dem Grabungsbefund der Nachbau einer römischen Fußbodenheizung (Hypokaustum) vom Estrichboden bis hin zum an originalen Funden orientierten Wandverputz.

Der Vortrag gibt einen Einblick in die Arbeiten und die geplante Neupräsentation und stellt die Kooperationen vor, die das Archäologische Museum Frankfurt im Rahmen der Arbeiten mit Handwerksbetrieben und Fachkollegen verschiedener Disziplinen eingegangen ist.

Literatur

O. Stamm, Spätromische und frühmittelalterliche Keramik der Altstadt Frankfurt am Main. Schriften des Frankfurter Museums für Vor- und Frühgeschichte 1. Frankfurt am Main 1962.

J. Wahl, Der römische Militärstützpunkt auf dem Frankfurter Domhügel. Schriften des Frankfurter Museums für Vor- und Frühgeschichte 6. Bonn 1982.

M. Wintergerst, Franconofurd I. Die Befunde der karolingisch-ottonischen Pfalz aus den Frankfurter Altstadtgrabungen 1953-1993. Schriften des Archäologischen Museums Frankfurt 22/1. Frankfurt am Main 2007.

Sonja Guber

Prähistorische Bienenhaltung

Dr. Sonja Guber, Schulstr. 38, 36320 Kirtorf, Deutschland, sonja.guber@immenizit.de

Bienenhaltung oder imkerliches Management ist ein bisher zu wenig erforschtes Thema in der prähistorischen Archäologie Mitteleuropas. Es gibt eine sehr große Wissenslücke seit den ersten Belegen für die Nutzung von Honig und Wachs bis zu den ersten Schriftquellen über die Bienenhaltung in Mitteleuropa.

In meinem archäoimkerlichen Projekt wird die Bienenhaltung sukzessive für fünf prähistorische Zeitstellungen - vom Mesolithikum bis zum frühen 1. Jh. n. Chr. - rekonstruiert und in zeitgemäßen Beuten gezeigt. Fragen zur Rekonstruktion von Material, Werkzeugen, Honigernte, Betriebsweise usw. soll sich im Versuch genähert werden. Natürlich werden die Standards moderner Bienenhaltung in Bezug auf Tierwohl und rechtliche Vorgaben eingehalten. Dies geschieht in Kooperation mit und auf dem Gelände der Zeiteninsel - Archäologisches Freilichtmuseum Marburger Land und in Kooperation mit dem Bieneninstitut des Landes Hessen, Kirchhain.

Begonnen wurde im Frühjahr 2017 mit der Darstellung der jungsteinzeitlichen Bienenhaltung. Funde von hölzernen Röhren des neolithischen Fundortes Arbon Bleiche III werden als Bienenbehausungen interpretiert. Auf dieser Grundlage wird ein Bienenvolk auf der Zeiteninsel gehalten und geführt. Der Vortrag erläutert die ersten Erfahrungen mit der Handhabung des Bienenvolkes im sogenannten Klotzstülper nach neolithischem Vorbild. Die Kommunikation und Vermittlung, Sorgen und Umgang mit den Bienen im Kontakt mit dem Publikum werden ebenfalls thematisiert.

Literatur

E. Crane, The Rock Art of Honey Hunters. International Bee Research Association. Cardiff, 2001.

A. de Capitani et al., Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3. Funde. Thurgau 2002.

S. Guber, Imkerei und Archäologie. In: die biene/ADIZ/imkerfreund 4/2016-11/2016, München 2016.
S. Guber, Prehistoric Beekeeping in Central Europe – A themed guided tour at Zeiteninsel, Germany. In: EXARCjournal 2017/2; <https://exarc.net/issue-2017-2/aoam/prehistoric-beekeeping-central-europe-themed-guided-tour-zeiteninsel-germany> (Stand: 23.07.2017).
A. Henshall, A dagger-grave and other cist burials at Ashgrove, Methilhill, Fife. Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland 97, Edinburgh, 1964.
H. Lehmann, Ein dreitausendjähriger „Klotzstülper“ aus Berlin-Lichterfelde. Berliner Blätter für Vor- und Frühgeschichte 11, 1965.
Roffet-Salque et al., Widespread exploitation of the honeybee by early Neolithic farmers. nature 2015
F. Ruttner, Ein Bienenkorb von der Nordseeküste aus prähistorischer Zeit. In: W. Haarnagel (Hrsg.), Feddersen Wierde. Die Ergebnisse der Ausgrabung der vorgeschichtlichen Wurt Feddersen Wierde bei Bremerhaven in den Jahren 1955 bis 1963. III. Wiesbaden 1981.

Sylvia Crumbach

Experimentelle Archäologie – Was für eine Frage?

Sylvia Crumbach, Friedenstr. 30, 47053 Duisburg, Deutschland, s_crumbach@gmx.de

Experimentelle Archäologie – gern im weitesten Sinne – sollte im Laufe ihrer Geschichte Hilfestellung zur Beantwortung der unterschiedlichsten Fragen geben. An die Ergebnisse der Versuche wurden in der Rückschau häufig Forderungen gestellt, die sich bereits anhand der Fragestellung festmachen lassen. Im ersten Teil des Vortrags wird versucht die historische Tiefe der Methode „experimentelle Archäologie“ ausgelotet. Oft erfahren die frühen Experimente nur anekdotenhafte Erwähnungen. Den aktuellen Problematiken direkt gegenübergestellt, ergeben sich jedoch Parallelen.

Dies führt überleitend zum zweiten Teil des Vortrags, der die Fragestellungen selbst in den Blick nimmt.

- Gibt es mehr als ein „geht das“?

- Wie ist die legitime Forderung nach einer umfassenden Kenntnis der älteren Literatur einzuschätzen?

- Ist dieser Forderung ein Aufarbeitung der Entwicklungsgeschichte voranzustellen?

Die Autorin möchte dafür plädieren, die Zielrichtung der Fragestellung älterer Experimente kritisch im Blick zu behalten und den gesamten Erfahrungsschatz der mehr als 100jährigen Entwicklungsgeschichte dadurch nutzbar zu machen.

Literatur

B. Gram, Undersøgelser af archaeologisk Materiale und føi Prof. Steins Laboratorium. Mit einem Beitrag von S. Müller. Aarbørger for nordisk Oldkyndighed og Historie, 6, 1891, 75-100.

M. Schmidt, The Role of Experimental Archaeology in (West) German Universities. In: J. Reeves Flores, R. P. Paardekooper (eds.), Experiments Past. Histories of Experimental Archaeology. Leiden 2014, 117-131.

P. H. Stemmermann, Die Anfänge der deutschen Vorgeschichtsforschung: Deutschlands Bodenaltertümer in der Anschauung des 16. und 17. Jahrhunderts. Leipzig 1934.

M. Steiner, Erfahrungen mit der Ausstellung „Experimentelle Archäologie in Deutschland“. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 29. Oldenburg 2000, 11-30.

Peter Kienzle

Der Forscher – Die Botschaft – Der Besucher

Peter Kienzle, LVR-Archäologischer Park Xanten, Bahnhofstr. 46-50, 46509 Xanten, Deutschland, Peter.kienzle@lvr.de

Rekonstruktionen sind ein Medium unter vielen, mit deren Hilfe archäologische Forschungsstände an ein großes Publikum vermittelt werden können. Allerdings ist die Vermittlung mit Hilfe von Rekonstruktionen nicht unproblematisch.

Der Befund oder Fund erzeugt zunächst ein Bild im Kopf des Forschers, der wiederum versucht dieses Bild in Worte, Zeichnungen oder Rekonstruktionen zu übersetzen. Der Besucher wiederum, der sich mit den Texten, Zeichnungen und Rekonstruktionen beschäftigt, erzeugt dadurch wieder in seinem Kopf ein Bild der vergangenen Zeit. Zwischen dem ursprünglichen Befund und dem Bild, das im Gehirn des Besuchers entsteht, liegen mehrere Übersetzungsprozesse, welche die Botschaft verändern können und müssen. Die Vorkenntnis, die Lebenserfahrungen, Herkunft und Wissensstand der beteiligten Personen, sowie gesetzliche, finanzielle und technische Einschränkungen verändern mehr oder weniger bewusst das jeweilige Ergebnis.

Somit entsteht am Ende einer Reihe von Übersetzungsprozessen bei jedem einzelnen Besucher ein völlig unterschiedliches Bild. Für den Forscher, der seine Forschungsergebnisse kommunizieren

möchte, ist es wichtig, sich dieser Prozesse bewusst zu werden und die Grenzen der Vermittlungsmöglichkeiten zu erkennen

Literatur

- R. Banham, Convenient benches and handy hooks. Functional considerations in the criticism of the art of architecture. In: M. Whiffen (Hrsg.), *The History, Theory and Criticism of Architecture* Cambridge/USA 1965, 91-105.
- P. Kienzle, Rekonstruktionsbauten im LVR-Archäologischen Park Xanten. In: Th. Otten (Hrsg.) *Fundgeschichten – Archäologie in Nordrhein-Westfalen*. Mainz 2010, 375-379.
- A. Rieche, Archäologische Rekonstruktionen: Ziele und Wirkung. In: *Xantener Berichte Band 6, Grabung – Forschung – Präsentation*. Pulheim 1995, 449-473.
- H. Schmidt, The impossibility of Resurrecting the Past. Reconstructions on Archaeological Excavation Sites. In: *Conservation and Management of Archaeological Sites (CMAS)*, Vol 3 No. 1 & 2 (1999) 61-68.
-

Claudia Merthen

Neuer Name – bewährtes Konzept. Das Potential von Citizen Science für die Experimentelle Archäologie

Dr. Claudia Merthen, Körnerstr. 52, 90459 Nürnberg, Deutschland, cmerthen@gmx.net

Seit einigen Jahren steht ein neuer Begriff für bürgerschaftliche Beiträge zur wissenschaftlichen Forschung: Citizen Science. Darunter fasst man Laientätigkeit zusammen, die die Wissenschaft unterstützt – eine Form des Engagements, die in der Experimentellen Archäologie seit Beginn einen festen Platz hat und ohne die zahlreiche Erkenntnisse nicht möglich gewesen wären und sind. Welche Möglichkeiten und Chancen sich durch die offizielle Etablierung von Citizen Science auch für die Experimentelle Archäologie ergeben, soll im Vortrag vorgestellt werden.

Literatur

- L. Pettibone u. a., *Citizen Science für alle*. Eine Handreichung für Citizen Science-Beteiligte. Berlin 2016.
- A. Bonn u. a., *Grünbuch. Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland*. Leipzig, Berlin 2016.
-

Julia Heeb

„Wie lange hält ein Weidenflechtzaun? - Was und wie sollte ein archäologisches Freilichtmuseum dokumentieren?“

Julia Heeb, Stiftung Stadtmuseum Berlin, Holtzendorffstr. 20, 14057 Berlin, Deutschland, julia.heeb@googlemail.com

Dokumentation – ein erstmal langweiliges Thema. Jedoch ist der Alltag in einem archäologischen Freilichtmuseum geprägt von der Notwendigkeit zu Dokumentieren. Gerade wenn sich das Freilichtmuseum auch als Freilichtlabor für Wissenschaft und Forschung versteht, müssen einheitliche und umfassende Strategien für die Dokumentation von Strukturen, Prozessen sowie non-verbalem Wissen geschaffen werden. Dass wissenschaftliche Experimente dokumentiert werden ist zweifellos aber wie geht man mit dem Bau und Instandhaltungsmaßnahmen von und an Rekonstruktionen vor? Wie arbeitet man mit ehrenamtlichen Vereinsmitgliedern, die handwerklich viel ausprobieren? Und wie dokumentiert man das non-verbale Wissen von alten Techniken, welches nur durch die praktische Weitergabe erhalten bleibt? Für diese und andere Fragen sucht das Museumsdorf Düppel zurzeit die richtigen Antworten. So wird dieser Vortrag von diesem Prozess berichten und die ersten Lösungsversuche vorstellen.