

EXAR-Tagung 2018 27.-30.09.2018, Pfahlbaumuseum Unteruhldingen

Vorträge

Die Anwendung der Experimentellen Archäologie für die Gegenwart Dr. Roeland Paardekooper, EXARC

Experimentelle Archäologie ist nicht nur die einfache Neuerfindung von Techniken. Es ist sowohl ein Forschungs- als auch ein Lehrmittel, das an Universitäten, Freilichtmuseen und in Schulen angewendet wird. Ein praktischer, sich vertiefender Vergleich mit der Vergangenheit wird erstellt. Aber Archäologie ist mehr als eine einfache Antwort auf „wer waren die Menschen, die hier in der Vergangenheit lebten“.

Ich bespreche, wie uns die Experimentelle Archäologie Wege und Einsichten gibt aus der archäologischen Vergangenheit, aber relevant ist für die Gegenwart. Ganz platt gesagt: Experimentelle Archäologie mit Gegenwartsrelevanz. Können wir Beton machen, der so lange hält, wie die Römer das einst machten? Waren Bronzezeit-Häuser auf eine Weise „klüger“ als aktuelle nachhaltige Bautechniken? Sind Steinzeittechniken der Lebensmittelkonservierung der neue Hit, weil sie gesünder sind?

Kann die Experimentelle Archäologie unserem modernen Leben etwas bringen?

Literatur

L. Comis, Experimental Archaeology: Methodology and new perspectives in Archaeological Open-Air Museums. EuroREA 7, 2010.

L. Hurcombe, Tangible and Intangible Knowledge: the unique Contribution of Archaeological Open-Air Museums. EXARC Journal 2015/4.

L. Winter, Playing with the past or saving our future. EXARC Journal 2016/1.

Der neue „Experimentalarchäologische Werkbereich“ im Archäologiestadion Römische Villa Borg: Glashütte, Töpferei, Schmiede Bettina Birkenhagen, Frank Wiesenberg, Archäologiestadion Römische Villa Borg

Der Archäologiestadion Römische Villa Borg ist weltweit die einzige vollständige Rekonstruktion einer pars urbana einer römischen villa rustica. In römischer Zeit wurde in diesen Anlagen Ackerbau und Viehzucht betrieben. Neben der Landwirtschaft wurden auch verschiedene Handwerke ausgeübt, um z. B. kleine Reparaturen durchzuführen oder Produkte für den Eigenbedarf herzustellen.

Schon 2013 wurde die erste Rekonstruktion einer römischen Glashütte erbaut und wird seither regelmäßig betrieben. Seit dem letzten Jahr wurde diese Glashütte um einen weiteren Bau mit Glasöfen eines anderen Layouts erweitert sowie eine Schmiede und eine Töpferei errichtet. In diesem Jahr wurden erstmals Projekte in den Werkstätten durchgeführt, die in diesem Vortrag mit ihren Ergebnissen vorgestellt werden. Diese Programme sollen in der nächsten Zeit weiter ausgebaut werden, sodass die Werkstätten sowohl zur Vorführung antiker Handwerkstechnik als auch zur Umsetzung von Forschungsprojekten – wie schon in der ersten Glashütte geschehen – genutzt werden können. Projektpartner sind uns daher herzlich willkommen.

Literatur

B. Birkenhagen, La villa romaine de Borg. Les cahiers lorrains 2/2, 2008, 16-25.

B. Birkenhagen, Ein Glockenbechergrab in der Römischen Villa von Borg. In: V. Becker, M. Thomas, A. Wolf-Schuler (Hrsg.), Zeiten – Kulturen – Systeme. Gedenkschrift für Jan Lichardus. Schriften des Zentrums für Archäologie und Kulturgeschichte des Schwarzmeerraumes 17. Langenweißbach 2009, 247-254.

B. Birkenhagen, Die Straßenstation „Auf Schiffels“ bei der Römischen Villa von Borg, Kreis Merzig-Wadern – eine mansio als Teil des cursus publicus? In: Denkmalpflege im Saarland – Arbeitsheft 2. Saarbrücken 2010, 127-138.

B. Birkenhagen, The Roman villa at Borg. Excavation and reconstruction. In: N. Roymans, T. Derks (Hrsg.), Villa Landscapes in the Roman North – Economy, culture and lifestyles. Amsterdam Archaeological Studies 17. Amsterdam 2011, 317-330.

B. Birkenhagen, Landgut Borg: Tafeln wie die Römer. In: V. Rupp, H. Birley (Hrsg.), Landleben im römischen Deutschland. Stuttgart 2012, 121-124.

B. Birkenhagen, Die Römische Villa Borg – Ein Begleiter durch die Anlage. Schriften des Archäologiestadions Römische Villa Borg 1. 2. überarbeitete Auflage, Merzig 2012.

B. Birkenhagen, Ein Spargelmesser aus dem Archäologiestadion Römische Villa Borg. Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier 45, 2013, 14-15.

B. Birkenhagen, Archäologiestadion Römische Villa Borg – aktuelle Forschungen. In: M. Koch (Hrsg.), Archäologentage Otzenhausen 1. Archäologie in der Großregion. Internationales Symposium zur Archäologie in der Großregion in der Europäischen Akademie Otzenhausen 7.-9. März 2014. Nonnweiler 2015, 223-232.

B. Birkenhagen, Der Archäologiestadion Römische Villa Borg – Ausgrabung und Rekonstruktion. In: M. Koch, (Hrsg.), Archäologentage Otzenhausen 3. Archäologie in der Großregion. Internationales Symposium zur Archäologie in der Großregion in der Europäischen Akademie Otzenhausen. Nonnweiler 2017, 283-306.

B. Birkenhagen, Schlangenfadenglas aus dem Archäologiestadion Römische Villa Borg. In: Landesarchäologie Saar 2010-2015. Denkmalpflege im Saarland 9. Saarbrücken 2017, 425-428.

B. Birkenhagen, F. Wiesenberg, Zirkusbecher und Rippenschalen. ROMAN GLASSMAKERS Mark Taylor & David Hill – Werkschau 1989-2012. Schriften des Archäologieparks Römische Villa Borg 5. Merzig 2013.
B. Birkenhagen, F. Wiesenberg, Experimentelle Archäologie: Studien zur römischen Glastechnik 1. Schriften des Archäologieparks Römische Villa Borg 7 = ARCHEOglas 3. Merzig 2016.
B. Birkenhagen, F. Wiesenberg, Oculi – Kuppelförmige Fenstergläser aus dem Archäologiepark Römische Villa Borg. In: Landesarchäologie Saar 2010-2015 – Denkmalpflege im Saarland 9. Saarbrücken 2017, 397-402.
Ch. van Hoof, B. Birkenhagen, Ein ungewöhnliches Motiv aus der Römischen Villa von Borg, Kreis Merzig-Wadern. In: Denkmalpflege im Saarland – Arbeitsheft 2. Saarbrücken 2010, 139-153.

Prähistorischer Bronzeguss und die Lauterbarkeit: Was kann ich wissen? Was soll ich tun?
Dr. Hans Joachim Behnke, Archäotechnisches Zentrum Welzow
Thorsten Helmerking

Die Experimentalarchäologen Thorsten Helmerking und Hans Joachim Behnke gießen seit Jahren im Archäotechnischen Zentrum Welzow Bronze. Im Kulturerbejahr der EU 2018 wird ein Bronzegussfilm für das Landesmuseum Brandenburg (Havel) entstehen, wie man Schwerter gegossen haben könnte. Ziel des Versuches ist es, aufgrund der archäologischen bronzezeitlichen Befund- und Fundlage zu rekonstruieren, wie die Gussapparatur ausgesehen haben könnte und wie die bekannten Formen hergestellt und genutzt worden sein könnten. Hierzu sind zahlreiche Gussprojekte anberaunt, um die Ergebnisse zu vermitteln.

Literatur

D. Jantzen, Quellen zur Metallverarbeitung im nordischen Kreis der Bronzezeit. Mainz 2008.
M. Mödlinger, Herstellung und Verwendung bronzezeitlicher Schwerter Mitteleuropas. Eine vertiefende Studie zur mittelbronze- und urnenfelderzeitlichen Bewaffnung und Sozialstruktur. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 193. Bonn 2011.

Gold in Kupfer in Bronze – frühbronzezeitliche Metalltechnik rekonstruiert
Markus Binggeli

Das Grabinventar des frühbronzezeitlichen Grabes von Thun-Renzenbühl ist von Ausführung und Umfang her eines der reichsten in Europa. Das exklusivste Stück des Grabinventars ist ein Bronzebeil mit einer doppelten Einlegearbeit, die aus zwei der Länge nach auf beiden Seiten in den Beilkörper tauschierten Kupferstreifen besteht, in welche wiederum 198 kleine Rauten aus Gold eingelegt sind. Dieses Beil und der Dolch gehören zu den herstellungstechnisch komplexesten Objekten der Zeit um 1800 v. Chr. Damalige Werkzeuge zur Metallbearbeitung und deren Anwendung sind heute wenig erforscht und wenn, dann nur zum Testen ihrer prinzipiellen Eignung zur Metallbearbeitung. Dass aber versucht wurde, die ganze Herstellungskette von Bronzeobjekten mit authentischem Werkzeug durchzuführen, mit dem Ziel, Repliken von gleicher Qualität wie die Originale zu erhalten, ist mir nicht bekannt. Die Rekonstruktion der Objekte von Renzenbühl hat deshalb einiges an neuen Erfahrungen über die damalige Arbeitstechnik geliefert. Ermöglicht wurde die Rekonstruktion der Herstellungstechnik des Beils durch neutronentomografische Untersuchungen, die ein genaues und zerstörungsfreies Bild des inneren Aufbaus des Beiles lieferten. Das experimentalarchäologische Projekt wurde 2014 während der Ausstellung "Die Pfahlbauer – Am Wasser und über die Alpen" im Historischen Museum Bern durchgeführt. In einem Unterstand auf dem Museums Gelände war während der Ausstellung eine frühbronzezeitliche Metallwerkstatt eingerichtet, in der dem Publikum eine Vorstellung davon vermittelt werden sollte, wie in der frühen Bronzezeit Prunkobjekte wie jene aus Renzenbühl hergestellt wurden. Die Werkstattinfrastruktur war sehr einfach und bestand neben einer Guss- und Feuergrube aus Steinamboss und -hämmern, Schleif-, Poliersteinen und nur wenigen Bronzewerkzeugen v. a. für Verzierungsstechniken. Daneben gab es Hilfswerkzeuge aus Holz, Wasserbehälter und Behälter für weiteres Material usw. Trotz der Einfachheit der Ausstattung war die Anfertigung solch prunkvoller Objekte wie aus Renzenbühl möglich. In dieser Werkstatt konnte das Publikum zusehen, wie komplexe Arbeiten wie Gießen, Schmieden, Treiben, Ziselieren, Polieren mit einfachsten Hilfsmitteln möglich waren. Damit die laufende Arbeit durch die Publikumsinteraktion möglichst nicht gestört wurde, war eine Assistenzperson zur Beantwortung von Publikumsfragen anwesend.

Literatur

D. Berger et al., New insights into early Bronze Age damascene technique north of the Alps. The Antiquaries Journal <https://doi.org/10.1017/S0003581513000012> Published online: 04 June 2013.

Projekt Keltenblock: erforschen, erfassen, erhalten, erklären und experimentieren
Nicole Ebinger-Rist, Dirk Krausse, Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart

Als unweit der Heuneburg vor acht Jahren die unberaubte Grabkammer einer frühkeltischen Fürstin im Block geborgen wurde, brach eine Sternstunde für die Landesarchäologie an. Die Erforschung des Grabes dieser ungewöhnlichen Dame, die 583 vor Christus in der Donauebene bestattet worden war, erbrachte eine Vielzahl

einzigartiger Erzeugnisse des keltischen Kunsthandwerks, darunter filigran verzierter Goldschmuck, kunstvoll gefertigte Bernsteinobjekte und außergewöhnliche Bronzearbeiten.

Diese herausragenden Fundstücke wurden in den letzten Jahren in der erfolgreichen Ausstellung „Das Geheimnis der Keltenfürstin“ präsentiert. Das Besondere der Ausstellung ist ihre Konzeption: Die Funde wurden nicht in einem Museum gezeigt, sondern als transportable „Kabinettausstellung“, die aus mobilen Raummodulen besteht. Dies ermöglicht es, die Objekte zu den Menschen zu bringen und nicht – wie sonst üblich – die Menschen zur Ausstellung. Natürlich stehen in einer Ausstellung die Funde im Mittelpunkt, jedoch war es bei der Ausstellung auch wichtig, kompakt und verständlich darzustellen, auf welchem Wege die Forscher zu ihren Ergebnissen gelangen. Neben konventionellen Dokumentationsmethoden wurde auch die hochmoderne 3D-Röntgen-Computertomografie eingesetzt. Die dadurch gewonnenen dreidimensionalen Visualisierungsmöglichkeiten erlaubten eine anschauliche Vermittlung komplexer Befundsituationen.

Eine weitere Vermittlungsebene erreicht die Ausstellung mit der Präsentation hochwertiger Fundnachbildungen, die von einem renommierten Schweizer Experimentalarchäologen originalgetreu hergestellt wurden. Beim Experiment „Keltenfürstin“ ging es um weit mehr als die Herstellung anschaulicher Repliken: Ziel des Projektes war es, die handwerklichen Techniken der frühkeltischen Meisterschmiede möglichst präzise nachzuvollziehen. Um diese Arbeiten zu dokumentieren und dem Besucher die Chance zu geben, das „Experiment“ nachzuvollziehen, hat ein Kamerateam den Experimentalarchäologen Markus Binggeli über 12 Monate begleitet.

Literatur

N. Ebinger-Rist, D. Krause, Spektakuläre Funde – innovative Methoden. Die Sonderausstellung „Das Geheimnis der Keltenfürstin. Nachrichtenblatt der Landesdenkmalpflege Baden-Württemberg 1/2015, 44. Jahrgang, 2-7.
D. Krause, N. Ebinger-Rist, Das Geheimnis der Keltenfürstin – Der sensationelle Fund von der Heuneburg, WBG. Darmstadt 2018.

Der Kelch Herzog Tassilo III. und seiner Gemahlin Liutpirc – Herstellungstechnik und spätere Veränderungen

Stephan Patscher, Römisch- Germanisches Zentralmuseum Mainz

Der vom bayerischen Herzog Tassilo und seiner Gemahlin, der langobardischen Prinzessin Liutpirc, wahrscheinlich 777 n. Chr. anlässlich der Gründung des Stiftes Kremsmünster gestiftete 27 cm hohe, aus vergoldetem Kupfer mit silbernen Einlagen gefertigte Tassilokelch gehört zu den bedeutendsten Werken der karolingerzeitlichen Schatzkunst. Im Zuge des vom Archäologischen Museum Frankfurt/M. durchgeführten Kooperationsprojektes „Archäologie des Tassilokelches“ befand sich der Tassilokelch in der Zeit zwischen dem 8.4. und dem 30.11.2016 im Römisch-Germanischen Zentralmuseum in Mainz (RGZM), um ihn materialanalytisch und radiologisch zu untersuchen und mit Hilfe der Analyseergebnisse, des radiologischen Befundes und einer gründlichen optischen Begutachtung seine Herstellungstechnik und Restaurierungsgeschichte zu klären. Dass der Kelch restauriert wurde, bezeugen nicht nur die an einigen Orten unübersehbaren aufgenieteten Ergänzungen der Silbereinlagen, sondern auch eine Rechnung des Kupferschmiedes Paulus Hueber im Stiftsarchiv von Kremsmünster vom 12.1.1796, wonach der Kelch „an 18 Orten mit Silber neu ausgebeßert und neu geputzt“ worden sei. Die Untersuchungen sollten darüber hinaus auch dazu dienen, Fragen nach möglichen nachträglichen Veränderungen der Stellung von Cuppa und Fuß zueinander oder hinsichtlich der Darstellungen in den Silbermedaillons zu beantworten, die in der kunstgeschichtlichen Forschung zum Teil immer noch kontrovers diskutiert werden. Wie die Vorstellung der herstellungstechnischen Untersuchungsergebnisse zeigen wird, ist es gelungen, diese Fragen zu klären.

Literatur (Auswahl)

E. Brepohl, Theophilus Presbyter und die mittelalterliche Goldschmiedekunst. Wien, Köln, Graz 1987.
E. Foltz, Zur Herstellungstechnik des Tassilo-Kelches. Archäologisches Korrespondenzblatt 13, 1983, Heft 2, 255-258.
S. Greiff, Chemisch-analytische Untersuchungen der Trierer Silberkanne. In: A. Kaufmann-Heinimann, M. Martin (Hrsg.), Die Apostelkanne und das Tafelsilber im Hortfund von 1628. Trierer Silberschätze des 5. Jahrhunderts. Trierer Zeitschrift für Geschichte und Kunst des Trierer Landes und seiner Nachbargebiete. Beiheft 35. Trier 2017, 158-173.
S. Greiff, Künstlerische Techniken – Niello. In: E. M. Breisig (Hrsg.), Unterwegs in der Zeit der Karolinger. Der Adelhauser Tragaltar. Katalog der gleichnamigen Ausstellung des Augustiner-Museums Freiburg. Freiburg 2014, 71.
G. Haseloff, Der Tassilokelch. München 1951.
P. van den Brink, S. Ayooghi (Hrsg.), Karl der Große – Charlemagne, Karls Kunst. Ausstellung zum Tode Karls des Großen 814 im Centre Charlemagne der Stadt Aachen. Dresden 2014.
R. Prochno, Der Tassilokelch. Anmerkungen zur Forschungsgeschichte. In: L. Kolmer, Ch. Rohr (Hrsg.), Tassilo III. von Bayern. Großmacht und Ohnmacht im 8. Jahrhundert. Regensburg 2005, 155-174.
P. Stollenmayer, Der Tassilokelch. Wels 1949.
E. Wamers, Tassilo-Kelch. Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Bd. 30. Berlin, New York 2005, 293-294.
J. Wolters, Schriftquellen zur Geschichte der Goldschmiedetechniken bis zur Rogerzeit. In: Ch. Stiegemann, H. Westermann-Angerhausen (Hrsg.), Schatzkunst am Ausgang der Romanik. Der Paderborner Dom-Tragaltar und sein Umkreis. München 2006, 222-242.

**Stiftung Steinzeittest: <Kleber
Mirko Runzheimer, Vorgeschichtliches Seminar, Philipps-Universität Marburg / Zeiteninsel –
Freilichtmuseum Marburger Land e.V.**

In einer kurzen Einführung wird auf die Definition von Pech/Teer, verschiedene Herstellungsverfahren, Ergebnisse aus der Experimentellen Archäologie, archäologisches Fundgut und weitere zur Steinzeit verfügbare Klebstoffe eingegangen. Pech ist der Hauptausgangsstoff der bisherigen Ergebnisse, daher wird die zur Gewinnung verwendete „Ofenkonstruktion“ in Anlehnung eines Projektes von Harm Paulsen kurz beschrieben. Diese Ofenkonstruktion wurde bereits mehrfach in der Archäotechnik auf Veranstaltungen und in der Museumspädagogik erfolgreich eingesetzt und produziert auch u. a. eine homogene Qualität für eine bessere Vergleichbarkeit im Experiment. Dieser Herstellungsprozess ist transparenter für den Zuschauer als traditionelle Verfahren und konnte so zusammen mit der Erstellung von kleinen Feuersteinmessern durch Schulklassen zu einem Ganztagesevent auf der Zeiteninsel erfolgreich kombiniert werden, von dem auch berichtet wird. Das in der Ofenkonstruktion gewonnene Destillat muss je nach gewünschtem Verwendungszweck noch weiter verarbeitet und u. a. mit seinen Herstellungsrückständen vermischt werden. An dieser Stelle ergab sich die Frage mit der Vermischung der zuvor beschriebenen Klebstoffe. Mit dieser Überlegung konnten im Experiment Klebstoffe hergestellt werden, die sich auf den ersten Blick am besten mit modernen synthetischen Klebstoffen (z. B. Epoxidharze) vergleichen lassen. Die beschriebenen Klebstoffe wurden nun zu unterschiedlichen Verhältnissen miteinander vermischt und auf ihre Klebkraft und weitere Eigenschaften hin untersucht. Die Ergebnisse sollen hier vorgestellt und das „Steuern“ eines gewünschten Klebstoffes über die jeweiligen Mischverhältnisse kurz beschrieben werden. Desweiteren ergibt sich ein Ausblick auf die Fortführung des Experiments mit dem Fachbereich Chemie/ Werkstoffanalyse und der Hinweis an Kollegen im archäologischen Fundgut auf einseitig ingraphitierte Ware zu achten, die im Herstellungsprozess während des Experimentes regelhaft erzeugt wurde und diese auf den Kontext der Pechherstellung hin zu untersuchen.

Literatur

- U. Baumer, F. Elsweiler, D. Totenhaupt, Das Pech des Neandertalers – eine Möglichkeit der Herstellung. Experimentelle Archäologie in Europa 6, 2007, 155-161.
- A. Kurzweil, D. Todtenhaupt, Das Doppeltopf-Verfahren – eine rekonstruierte mittelalterliche Methode der Holzteergewinnung. In: M. Fansa (Hrsg.), Experimentelle Archäologie in Deutschland. Ausstellungskatalog. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4. Oldenburg 1990, 472-479.
- A. Kurzweil, D. Todtenhaupt, Bericht der Arbeitsgruppe „Chemische Arbeitsverfahren“. In: M. Fansa (Hrsg.), Experimentelle Archäologie. Bilanz 1998. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 24. Oldenburg 1999, 149-155.
- A. Kurzweil, D. Todtenhaupt, Bericht der Arbeitsgruppe „Chemische Arbeitsverfahren“ auf der Tagung der Experimentellen Archäologie in Zug/Schweiz am 10./11. Oktober 1998. In: M. Fansa (Hrsg.), Experimentelle Archäologie. Bilanz 1999. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 30. Oldenburg 2000, 59-67.
- A. Kurzweil, D. Todtenhaupt, Bericht der Arbeitsgruppe „Chemische Arbeitsverfahren“ auf der 8. Tagung der Experimentellen Archäologie im Neanderthalmuseum. In: M. Fansa (Hrsg.), Experimentelle Archäologie. Bilanz 2001. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 38. Oldenburg 2000, 65- 71.
- A. Kurzweil, D. Todtenhaupt, Teer und Pech aus Holz, eine seit 8000 Jahren bekannte Nutzung des Holzes. In: M. Fansa, D. Vorlauf (Hrsg.), HOLZ-KULTUR – Von der Urzeit bis in die Zukunft. Ökologie und Ökonomie eines Naturrohstoffs im Spiegel der Experimentellen Archäologie, Ethnologie, Technikgeschichte und modernen Holzforschung. Wissenschaftlicher Begleitband zur gleichnamigen Sonderausstellung. Vorbereitungstagung Oldenburg 2005. Mainz 2007, 185-195.

**Schüler heizen ein! Nachbau und Verwendung von Rennöfen in den Schülerpraktika des Alamannen-Freilichtmuseums Vörstetten
Kai Bölstler, Alamannen-Freilichtmuseum Vörstetten**

Das Alamannen-Freilichtmuseum Vörstetten und die Alemannen-Werkrealschule Denzlingen kooperieren miteinander bereits seit mehreren Jahren im Rahmen von Schülerpraktika, um die praxisorientierte Lehre in der Mittelstufe zu stärken und gleichzeitig einen Beitrag zur Experimentellen Archäologie zu leisten. Einer der Schwerpunkte der Schülerpraktika ist der Nachbau eines Rennofens nach eisenzeitlichem Vorbild, da während der Ausgrabungen in der frühalamannischen Siedlung von Vörstetten Hinweise auf Eisenverhüttung gefunden wurden. Unter fachlicher Anleitung werden die Schüler sowohl in den Herstellungsprozess des Rennofens, von dessen Planung bis zu seinem Bau, als auch in die Anwendung des Nachbaus integriert. Durch die Arbeit am Rennofen können die Schüler üben, wie man in der Gruppe und bei Einzelarbeiten einen Arbeitsprozess organisieren, koordinieren und vorbereiten kann. Während des Arbeitsprozesses erfahren die Schüler, wie Arbeitsteilung innerhalb der Gruppe funktioniert und wie man in der Gruppe mit Fehlern umgeht. Auf diesem Weg erarbeiten sich die Schüler sowohl soziale als auch methodisch-praktische Kompetenzen und das „learning by doing“ wird zu einem archäologischen Experiment. Der Nachbau eines Rennofens zeigt zugleich, welcher hoher Zeit-, Material- und Arbeitsaufwand nötig war, um einen Schmelzprozess vorzubereiten. Beim archäologischen Experiment ergeben sich also archäologische Problem- und Fragestellungen, die sich auch in ähnlicher Weise nach einer Ausgrabung stellen. Der Erfolg wie auch der Misserfolg eines Experiments generiert archäologische Erkenntnisse und wirft zugleich neue Fragen auf bzw. bringt neue Problemstellungen hervor. Am Beispiel der

Erfahrungen des Alamannen-Museums Vörsstetten will der Vortrag aufzeigen, dass Schule und Experimentelle Archäologie kompatibel sind und eine Kooperation für beide Seiten auch im Sinne einer „Investition in die Zukunft“ fruchtbar sein kann, indem sie die pädagogische Chance eröffnet, Schüler sowohl für die Vergangenheit als auch für handwerkliche Tätigkeiten im Vorfeld einer beruflichen Orientierung zu begeistern.

Literatur

Ch. Bücken, Vörsstetten. Ein Siedlungsplatz der frühen Alamannen im Vorfeld der spätantiken Rheingrenze. In: Steinzeit und frühe Alamannen in Vörsstetten. Archäologische Nachrichten aus Baden 65, 2001, 3-18.

H. Köser (Hrsg.), Alamannen-Museum Vörsstetten. Die faszinierende Welt der Alamannen. Vörsstetten 2015, bes. S. 45f.

Bienen – Honig – Brutwaben – Wachs. Experimente zur prähistorischen Imkerei

Herbert Gieß, Pfahlbau-Ausstellung Dingelsdorf

Peter Walter M.A. Pfahlbaumuseum Unteruhldingen

Menschen lieben Honig – schon immer. Bienenwachs war zu Beginn eher ein Nebenprodukt, wurde aber im Laufe der Zeit wichtiger, wie neue Studien zeigen. In neolithischen Feuchtbodenfundstellen Süddeutschlands und der Schweiz sind in den letzten Jahren mehrere Holzröhren gefunden worden, die als Klotzbeuten interpretiert werden: je zwei in Wangen auf der Halbinsel Höri, Deutschland (unveröffentlicht, freundliche Mitteilung Dr. H. Schlichtherle, Öhningen) und bei Haus 11 in Arbon-Bleiche 3, Schweiz, das in das Jahr 3381 v. Chr. datiert wird (de Capitani et al. 2002, 112-113), sowie eine bei der Grabung Zürich-Opéra, Schweiz (3234-2727 v. Chr.), in der auch Bienenwachs nachgewiesen werden konnte (freundlicher Hinweis Dr. N. Bleicher, Zürich). Die Haltung von Bienenvölkern im Siedlungsumfeld neolithischer Pfahlbauten ist damit wahrscheinlich. Der dabei gewonnene Honig und die Brutwaben sind im Bereich der Ernährung und ggf. der Herstellung von Alkohol zu verorten. Den Gesichtspunkt der imkerischen Möglichkeiten derartiger Einrichtungen beleuchten neue Experimente der *Pfahlbauerleber* in Dingelsdorf am Bodensee. Dort wurden 9 Klotzbeuten aus hohlen Baumstämmen hergestellt. 5 davon belegte H. Gieß am 20.04.2018, zur Obstbaumblüte, mit Bienenvölkern (*Apis mellifera*), weitere 4 im Verlauf des Frühjahres.

Die Klotzbeuten wurden unterschiedlich aufgestellt (stehend vs. hängend) und die Bienenvölker bzgl. Verhalten, Wabenbaus – er setzte unmittelbar nach der Belegung mit den Bienen sehr intensiv ein – , Honigeinlagerung, Bienengesundheit beobachtet. Die Erntebedingungen spielen eine wichtige Rolle: Wie und wieviel des Honigs/Wachses kann geerntet werden? Wie führte man die Bienenvölker? Auch die Rolle von Tongefäßen in der prähistorischen Imkerei wurde experimentell untersucht und führte schon zu interessanten Erkenntnissen. Hier ging es wohl um das Einfangen von Schwärmen und eine einfache, aber effiziente Methode der Völkervermehrung. Der Frage, wie der vorgeschichtliche Imker die Bienen lebend über den Winter brachte, kann naturgemäß erst in einigen Monaten nachgegangen werden. Interessant verspricht auch ein Vergleich der steinzeitlichen mit der aktuellen Imkerei zu werden.

Neben der Honig- wird auch die Wachsproduktion untersucht, um etwa die Mengenverhältnisse zu den Innenmaßen der Beuten und den jeweiligen Bienenvolkgrößen grob hochzurechnen. Sicher ergeben sich im Verlauf der Studie eine Reihe von Fragestellungen im Zusammenhang mit der Verwendung von Bienenwachs in der Ur- und Frühgeschichte, die in der Folge experimentell überprüft werden sollen. Etwa: Wozu diente Bienenwachs in den verschiedenen Perioden? Wie viel davon wurde wofür in der Metallverarbeitung benötigt?

Die Intensität der Imkerei in den vorgeschichtlichen Kulturphasen bleibt gleichwohl schwierig einzuschätzen. Daher werden auch neuzeitliche, mittelalterliche und antike Quellen ausgewertet, um die Wichtigkeit der wertvollen Rohstoffe Honig und Wachs zu beschreiben.

Chemische Analysen zum Nachweis von Bienenwachs an Holz oder Keramik haben sich in den letzten Jahren etabliert. Eine Aufgabe dieses Doppelvortrages soll die Sensibilisierung der Facharchäologen und Restauratoren dafür sein, dass es wichtig ist, „verdächtige“ Funde im Hinblick auf ihre mögliche naturwissenschaftliche Untersuchung zunächst von den üblichen Reinigungsverfahren wie Waschen, Verkrustungen entfernen usw. auszunehmen. Bei organischem Material wie Holz wäre die Konservierung und finale Sicherung/Restaurierung bis zum Abschluss der Analysen zurückzustellen.

Literatur

M. Ache et al., Evidence of bee products processing: A functional definition of a specialized type of macro-lithic tool. Journal of Archaeological Science, Reports 14, 2017, 638-650.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.06.025>.

J. Baron et al., Beeswax remnants, phase and major element chemical composition of the Bronze Age mould from Gaj Oławski (SW Poland). Archaeological and Anthropological Sciences 8, 2016, 187-196.

<https://doi.org/10.1007/s12520-014-0225-0>.

L. Castellano et al., Charred honeycombs discovered in Iron Age Northern Italy. A new light on boat beekeeping and bee pollination in pre-modern world. Journal of Archaeological Science 83, 2017, 26-40.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2017.06.005>.

A. de Capitani et al., Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3, Funde. Archäologie im Thurgau 11. Frauenfeld 2002.

M. Regert et al., Chemical alteration and use of beeswax through time: accelerated ageing tests and analysis of archaeological samples from various environmental contexts. Archaeometry 43 (4), 2001, 549-569.

M. Roffet-Salque et al., Widespread Exploitation of the Honeybee by Early Neolithic Farmers. Nature, 527, 2015, 226-230. <http://dx.doi.org/10.1038/nature15757>.

Prähistorische Bienenhaltung – Rekonstruktion und Betrieb eines Rutenstülpers
Sonja Guber

Die prähistorische Bienenhaltung Mitteleuropas gewinnt derzeit aufgrund des gesellschaftlichen Interesses an der modernen Imkerei deutlich an Aufmerksamkeit. Der Einsatz naturwissenschaftlicher Analyseverfahren ermöglicht, dass bereits bekannte Fundstücke nun auf Wachsenhaftungen untersucht werden können oder auch neue Funde direkt zu analysieren, wodurch im letzten Jahr mehrere archäologische Funde in den Zusammenhang zur prähistorischen Bienenhaltung gestellt werden konnten.

Im Rahmen des seit 2017 bestehenden archäoimkerlichen Projektes wurden zunächst Holzröhren nach steinzeitlichem Fund von Arbon Bleiche III (Bodensee, Schweiz) als Bienenbehausungen getestet. Dieses Jahr stehen die Herstellung, Besiedlung und der imkerliche Betrieb eines sogenannten Rutenstülpers im Fokus der Arbeiten. Diese Rekonstruktion basiert auf dem Fund eines Rutenstülperfragmentes im Siedlungskontext der Feddersen Wierde (Landkreis Cuxhaven, Deutschland) aus dem 1./2. Jh. n. Chr. Interessant ist die Beschäftigung mit dem Rutenstülper auch deshalb, weil er eine weit verbreitete und viele Jahrhunderte genutzte Form der Bienenbehausung darstellt, die jedoch als Teil der Imkereigeschichte Mitteleuropas in Vergessenheit geraten ist.

Literatur

S. Guber, Imkern wie in der Steinzeit. *bienen&natur* 3, 2018.

F. Ruttner, Ein Bienenkorb von der Nordseeküste aus prähistorischer Zeit. In: W. Haarnagel (Hrsg.), Feddersen Wierde III. Die Ergebnisse der Ausgrabung der vorgeschichtlichen Wurt Feddersen Wierde bei Bremerhaven in den Jahren 1955 bis 1963. Wiesbaden 1981.

H. Thieme u. a., Jungpaläolithische Funde von der Wallburg „König Heinrichs Vogelherd“ bei Pöhlde, Stadt Herzberg am Harz, Ldkr. Osterode am Harz. *Die Kunde N.F.* 65, 2014, (2017).

Eine Reise zu den Steinzeitmenschen im Hochland von Neuguinea – Kochen im Erdofen und die Gewinnung von Salz
Claudia S. Riedt

Dieser Bericht beschreibt unseren zweimonatigen Aufenthalt im Sommer 1994 bei dem Volk der Dani in Soroba, einem Dorf im Hochland von Irian Jaya auf Neuguinea. Wir berichten über unsere Feldforschungen und Beobachtungen des Kochens im Erdofen und die Salzgewinnung.

Süßkartoffel und andere Gemüsearten sind Grundnahrungsmittel der Dani, aber größere Dorffeste und Ereignisse wurden mit einem Schweinefest gefeiert, für welches ein Erdofen hergerichtet wurde, in dem das geschlachtete Schwein und verschiedene Sorten Gemüse gekocht wurden. Kleinere Erdöfen wurden auch für das tägliche Kochen von Süßkartoffeln, Gemüse, Wurzeln und auch Fisch benützt. Bei allen Erdöfen verwendete man heiße Steine als Hitzequelle.

Um die Temperaturen in den Lebensmitteln im traditionellen Erdofen zu dokumentieren, beobachteten wir einige Male die Herstellung und Konstruktion der Erdöfen, besonders in welcher Reihenfolge das Gemüse und die Fleischstücke in verschiedenen Schichten in den Erdöfen eingelegt wurden. Wir hatten Temperatursensoren in die Nahrungsmittel gesteckt und alle 5 Minuten die Temperaturen während des Kochprozesses gemessen, welche wir detailliert hier beschreiben werden.

Die Dani benutzten damals Salz nicht nur als Gewürz, sondern es wurde auch als Zahlungsmittel verwendet. Das Baliemtal hatte 2 Salzquellen, von denen die Dani ihr Salz gewonnen hatten. Wir beobachteten den Prozess der Salzgewinnung aus der Hitigima Quelle auf ca. 2000 Metern Höhe und beschreiben den Ganztagesprozess im Detail. Es wurde Pflanzenmaterial wie Bananenstauden und Blätter zur Salzquelle gebracht, welches dort geschnitten, geschabt und zerquetscht wurde, was das Pflanzenmaterial saugfähiger machte. Dieses wurde dann in der Salzquelle ein bis zwei Stunden getränkt und danach zurück ins Dorf getragen, wo es ein paar Tage zum Trocknen ausgelegt wurde. Dann wurde das getrocknete Pflanzenmaterial verbrannt, wodurch salzhaltige Asche entstand. Die Asche wurde dann in Bananenblätter eingewickelt und konnte Salzvorrat für ca. 4 Wochen bereitstellen.

Literatur: nicht vorhanden

Streitaxt versus Eichenholz. Ein Feldversuch zur jungsteinzeitlichen Steingerätetechnologie
Wulf Hein
(Beteiligte: Sebastian Böhm, Peter Bye-Jensen, Erik Drenth, Rengert Elburg, Anja Probst-Böhm, Peter Walter)

Seit acht Jahren trifft sich eine Gruppe von Enthusiasten jährlich in einem Wald bei Würzburg, um prähistorische Holzbearbeitungstechniken und -geräte zu testen. Zahlreiche Experimente wurden durchgeführt, um aus erster Hand Informationen über Eignung, Gebrauch und Eigenschaften verschiedener Arten von Äxten, Beilen, Dechseln, Beiteln und Keilen nicht nur aus Stein, sondern auch aus Geweih, Knochen und Holz zu erhalten. Eine große Menge Daten wurde gewonnen hinsichtlich Verwendung, Arbeitszeiten, Gebrauchsspuren auf den Werkzeugen und deren Spuren auf den bearbeiteten Hölzern.

Im Jahre 2017 überprüften wir eine These, die besagt, dass neolithische Hammeräxte möglicherweise benutzt wurden, um Bäume zu fällen, indem man deren Wurzeln durchtrennt. Wir verwendeten Nachbauten zweier originaler Steinäxte aus den Niederlanden, nicht nur um Bäume auf diese Art zu schlagen, sondern sie auch auf die übliche Art umzuhauen, um Effektivität und Unterschiede in den Bearbeitungsspuren zu vergleichen. Darüber hinaus experimentierten wir mit verschiedenen Möglichkeiten, die Äxte so zu schäften, wie es die spärlichen archäologischen Funde vorgeben.

Literatur: nicht vorhanden

Spalten mit neolithischem Werkzeug (im Rahmen der Ergersheimer Experimente)
Sebastian Böhm, Anja Probst-Böhm
(Beteiligte: Rengert Elburg, Wulf Hein, Peter Walter)

Es wurde schon häufig experimentell versucht, mit neolithischen Äxten, Beilen oder Dechseln Bäume zu fällen und die Oberfläche zu bearbeiten. Wie im Neolithikum Baumstämme gespalten worden sein könnten, ist dagegen bisher kaum experimentalarchäologisch überprüft worden. Die Funde von Spaltkeilen und gespaltenen Hölzern aus verschiedenen Epochen der Seeufersiedlungen Süddeutschlands und der Schweiz legen jedoch nahe, dass das Spalten zur gängigen Praxis des neolithischen Handwerks zählte, sei es für den Hausbau, für diverse andere Konstruktionen oder auch für Alltagsgegenstände jeglicher Art. Um diese Lücke zumindest teilweise schließen zu können, wurden im Rahmen der Ergersheimer Experimente mehrere Versuchsreihen zum Spalten mit Keilen nach archäologischem Vorbild durchgeführt.

Betrachtet man die archäologischen Spaltkeile, fällt einem eine große Varianz an Form und Größe auf. Viele Keile weisen eine mehr oder weniger starke Asymmetrie auf und haben eine gerade bis runde Spitze. Welchen Nutzen haben diese Merkmale beim Spalten? Festzuhalten ist, dass für die Produktion von Keilen ganz gezielt bestimmte Holzarten ausgewählt wurden. So wurden hauptsächlich Buchen, Eichen und Eschen verwendet. Natürlich stellte sich auch die Frage, wie viele Spaltkeile nötig sind, um einen Baumstamm zu spalten und wie hoch der Verschleiß ist.

Im archäologischen Fundmaterial sind radiale Spältlinge ganz klar nachweisbar. Jedoch gibt es auch Funde von tangentialen Brettern, bei denen sich die Frage stellt, ob diese ausschließlich behauen wurden oder zunächst tangential aus dem Stamm herausgespalten worden sind und nachträglich überarbeitet wurden. Die Annahme, dass tangentiales Spalten nicht möglich ist, konnten wir bei den Experimenten klar widerlegen. Stattdessen zeigte sich, dass dies problemlos mit neolithischen Werkzeugen möglich ist.

Neben der Spalttechnik selbst waren auch die Oberflächen der gespaltenen Hölzer von Interesse. Während wir beispielsweise am Brunnen von Altscherbitz zum Teil flächige Überarbeitungen der Spaltbohlen finden, wurden Spalthölzer aus Seeufersiedlungen, die als Fußboden dienten, sehr selten überarbeitet. Wann ist eine Überarbeitung der Spaltfläche überhaupt notwendig und wie flächig muss sie gestaltet sein? Über die aus unseren Experimenten gewonnenen Ergebnisse, Erkenntnisse und Überlegungen möchten wir in unserem Vortrag berichten.

Literatur

R. Elburg et al., Field trials in Neolithic woodworking – (Re)Learning to use Early Neolithic stone adzes. In: R. Kelm (Hrsg.), *Archaeology and Crafts: Experiences and Experiments on traditional Skills and Handicrafts in Archaeological Open-Air Museums in Europe*. Proceedings of the VI. OpenArch-Conference in Albersdorf, Germany, 23.-27. September 2013. Husum 2015, 62-77.

A. R. Ennos, J. A. Ventura Oliveira, The Mechanics of Splitting Wood and the Design of Neolithic Woodworking Tools. In: *Experimental Archaeology* 4/2017.

A. Probst, Knochenjob – Untersuchungen zu Gebrauchsspuren an jung- und endneolithischen Knochenwerkzeugen. In: H.-J. Beier u. a. (Hrsg.), „Material, Werkzeug – Werkzeug, Material“ & „Klinge, Messer, Schwert & Co – Neues aus der Schneidenwelt“: Aktuelles aus der Neolithforschung. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 75, 2014, 93-100.

W. Tegel et al., Early Neolithic waterwells reveal the world's oldest wood architecture. *PLoS ONE* 7/12, 2012, e51374 (19.12.2012).

P. Walter u. a., Ergersheimer Experimente zur bandkeramischen Fäll- und Holzbearbeitungstechnik. *Plattform* 19/20, 2012, 89-94.

Ernährungsstrategien in Göbekli Tepe – Auf dem Weg zur Erstellung einer experimentellen Referenzsammlung von Abnutzungsspuren an Reibsteinen im Museumsdorf Düppel
Julia Heeb, Museumsdorf Düppel, Stiftung Stadtmuseum Berlin
Laura Dietrich, DAI

Was haben die berühmte, mehr als 10.000 Jahre alte archäologische Stätte in Südost-Anatolien "Göbekli Tepe" und das Museumsdorf Düppel gemeinsam? Die Stiftung Stadtmuseum Berlin präsentierte im Juli 2016 eine neue Vision für die Zukunft ihrer 5 Standorte, so auch für das Museumsdorf Düppel. Eines der strategischen Ziele ist die Ausweitung des Standortes als Freilichtlabor für die Altertumswissenschaften in Berlin. In diesem Zusammenhang ist die Zusammenarbeit mit der Orient-Abteilung des Deutschen Archäologischen Institutes entstanden. Obwohl Göbekli Tepe normalerweise eher mit der ersten monumentalen Architektur der Menschheit in Verbindung gebracht wird, könnte man auch einen weiteren Aspekt dieser Stätte mit einem Superlativ beschreiben.

Mehr als 10.000 Reibsteine erzählen die Geschichte einer der frühesten Stätten für die organisierte Verarbeitung von pflanzlicher Nahrung. Eines der Ziele des Teilprojektes „Plant food management at Early Neolithic Göbekli Tepe“, das seit 2016 an der Orient-Abteilung des Deutschen Archäologischen Instituts (DAI) im Rahmen des DFG-Projekts „The Prehistoric Societies of Upper Mesopotamia and their Subsistence“ durchgeführt wird, ist es, direkt vom archäologischen Fundmaterial ausgehend einen Einblick in die Dynamik früher Domestikationsprozesse zu gewinnen. Momentan ist jedoch die Auswertbarkeit der Abnutzungsspuren von diesem und anderen Referenzplätzen für frühe Getreidenutzung durch das Fehlen einer Referenzkollektion von unter experimentell über einen längeren Zeitraum und unter kontrollierten Bedingungen entstandenen Spuren an Vergleichsstücken begrenzt. Für die Erstellung einer solchen Referenzsammlung wurde im Juni 2017 mit Experimenten auf dem Gelände des Museumsdorfes Düppel begonnen. Die bisherigen Ergebnisse der Experimente bestätigen die Beobachtungen an den prähistorischen Funden. Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen an den Fundstücken ließen Zonen bestimmen, in denen mit höherer Wahrscheinlichkeit Abnutzungsspuren und auch bestimmte sich wiederholende Muster solcher Spuren zu erkennen sind.

Literatur

J. L. Adams, Ground Stone Analysis: a Technological Approach. Salt Lake City 2002.

J. L. Adams, Ground stone use-wear analysis: A review of terminology and experimental methods. Journal of Archaeological Science 48, 2014, 129-138.

E. Asouti, D. Fuller, From foraging to farming in the Southern Levant: the development of Epipalaeolithic and Pre-pottery Neolithic plant management strategies. Vegetation History and Archaeobotany 21, 2, 2012, 149-162.

K. I. Wright, Early Holocene ground stone assemblages in the Levant. Levant 25, 1993, 93-111.

Experimental-archäologische Verhüttungsversuche als Grundlage für die Anwendung stabiler Metallisotope in der Archäologie ***Thomas Rose, Deutsches Bergbaumuseum Bochum***

Die Anwendung stabiler Metallisotopensysteme auf archäometallurgische Fragestellungen bezüglich der Metallprovenienz bedingt ein profundes Verständnis ihres Verhaltens während der Verhüttung, nachfolgender Bearbeitungsschritte sowie während der Bodenlagerung/Korrosion. Für eine Verknüpfung von Erzrevieren, den dort vorkommenden Erzen, dem daraus erschmolzenen Metall und gefertigten Objekten ist dabei insbesondere das gleichlaufende chemische Verhalten der verschiedenen, sich in ihrer Masse unterscheidenden Isotope eines Elementes im Verlauf der Verhüttung notwendig. Beim Element Kupfer ist hierbei auf Grund des Verhaltens in vergleichbaren geologischen Prozessen von einer chemischen Fraktionierung der Isotope während der Verhüttung auszugehen (Huang et al. 2017; Rose et al. 2017; Zhao et al. 2017). Ein experimenteller Beweis hierfür fehlt jedoch auch fast 20 Jahre nach der erstmaligen Messung von Kupferisotopen an archäologischen Materialien (Gale 1999; Woodhead et al. 1999).

Geeignetes Probenmaterial für eine Überprüfung kann nur durch archäologische Experimente gewonnen werden. Bei archäologischem Material ist die Zusammengehörigkeit der verschiedenen metallurgischen Produkte zum gleichen Verhüttungsgang nicht mehr rekonstruierbar. Aufbauend auf erfolgreichen Laborexperimenten (Rose et al. 2017) schaffen daher die im Vortrag vorgestellten eigenen Verhüttungsexperimente am Labor für Experimentelle Archäologie des RGZM nach Mitterberger Vorbild (z. B. Hanning, Pils 2011) und die Verhüttung von Malachiterzen in der Feuergrube bzw. Tiegel (z. B. Bourgarit, Mille 1997; Hanning et al. 2010) erstmals die Grundlage für ein detailliertes Verständnis des Verhaltens der Kupferisotope während der Verhüttung von sowohl sulfidischen als auch oxidischen Erzen. Die umfangreiche Beprobung aller Materialien erlaubt, das Verhalten der Kupferisotope während der Verhüttung detailliert nachzuvollziehen.

Im weiteren Verlauf des Vortrags werden die geplanten Analysen angerissen. Sofern bereits verfügbar, wird auf erste Ergebnisse eingegangen. Neben den Verhüttungsversuchen wird der Schwerpunkt aber auf einem Modell der Stoffflüsse während der Verhüttung liegen. Aufbauend auf den Beobachtungen während der Verhüttungsexperimente und der Analysen erlaubt dieses Modell Aussagen über das Fraktionierungsverhalten der Kupferisotope während vergleichbarer Prozesse. Es wird aufgezeigt, wie das Modell durch die experimental-archäologischen Experimente optimiert werden kann.

Dieser Ansatz erlaubt erstmals eine verlässliche Abschätzung des Fraktionierungsverhaltens der Kupferisotope sowie den Einfluss der verschiedenen Prozessschritte auf die Fraktionierung während des gesamten Prozesses. Das Projekt schafft dadurch endlich eine evidenzbasierte Grundlage für die Identifikation neuer und die Weiterentwicklung bereits bestehender Anwendungen (z. B. Klein et al. 2010).

Literatur

D. Bourgarit, B.Mille, La métallurgie chalcolithique de Cabrières: confrontation des données expérimentales et archéologiques en laboratoire. Archéologie en Languedoc 21, 1997, 51-63.

N. H. Gale, Lead Isotope Characterization of the Ore Deposits of Cyprus and Sardinia and Its Application to the Discovery of the Sources of Copper for Late Bronze Age Oxide Ingots. In: S. Young et al. (Hrsg.), Metals in antiquity. Proceedings of the International Symposium at Harvard University, 10th to 13th September 1997. BAR International Series 792. Oxford 1999, 110-121.

E. K. Hanning, R. Gauß, G. Goldenberg, Metal for Zambujal: experimentally reconstructing a 5000-year-old technology. Trab. prehist. 67 (2), 2010, 287-304.

E. K. Hanning, R. Pils, Experimentelle Untersuchungen zur bronzezeitlichen Kupferverhüttung im ostalpinen Gebiet – Erste Ergebnisse. In: Die Geschichte des Bergbaus in Tirol und seinen angrenzenden Gebieten. Proceedings zum 5. Milestone-Meeting des SFB HiMAT vom 7.-10.10.2010 in Mühlbach. 5. Milestone-Meeting

- des SFB HiMAT, Mühlbach. 07.-10.10.2010. Innsbruck 2011, 129-134.
- J. Huang et al., Copper isotope fractionation during partial melting and melt percolation in the upper mantle: Evidence from massif peridotites in Ivrea-Verbano Zone, Italian Alps. *Geochim. Cosmochim. Acta* 211, 2017, 48-63.
- S. Klein et al. Characterisation of the raw metal sources used for the production of copper and copper-based objects with copper isotopes. *Archaeol Anthropol Sci* 2 (1), 2010, 45-56.
- T. Rose et al., Cu isotope fractionation during prehistoric smelting: a contribution of modern pyrometallurgy. In: *Proceedings of the European Metallurgical Conference EMC 2017*. European Metallurgical Conference, Leipzig. June 25th-28th, 2017, 1153-1167.
- A. P. Woodhead, N. H. Gale, Z. A. Stos-Gale, An investigation into the fractionation of copper isotopes and its possible application to archaeometallurgy. In: S. Young et al. (Hrsg.), *Metals in antiquity*. Proceedings of the International symposium at Harvard University, 10th to 13th September 1997. BAR International Series 792. Oxford 1999, 134-139.
- Y. Zhao et al., Copper isotope fractionation during sulfide-magma differentiation in the Tulaergen magmatic Ni-Cu deposit, NW China. *Lithos* 286-287, 2017, 206-215.

Rezeptentwicklung von Opus Caementitium zur Verwendung in Hypokaustheizungen. Einfluss der Ausgangsmaterialien.

Klemens Maier, Versuchsanstalt HTL Innsbruck

(Beteiligte: Oskar Hörtnner, Alexander Hanser, Daniel Draxl, Matthias Leismüller, Manuel Muigg)

In neueren Studien wurden nun die unterschiedlichen Ausgangsmaterialien genauer untersucht. Nachdem sich bisher gezeigt hat, dass eine stärkere hydraulische Komponente benötigt wird, wurden an der Universität Innsbruck von Frau Dr. Diekamp und ihren Mitarbeitern unterschiedliche Ziegelarten bis hin zu Proben archäologischer Funde analysiert. Die Versuche zur Rezeptur von Opus Caementitium zur Verwendung in Hypokaustheizungen wurden in weiterer Folge mit einer von Dr. Immenkamp nachgebrannten Ziegelcharge durchgeführt. Weiters wurden ausgehend vom Stückkalk bis hin zu Kalkhydrat und Sumpfkalk verschiedene Kalke analysiert. Speziell auf den Löschvorgang von Branntkalk wurde ein erhöhtes Augenmerk gelegt. Auf den nun weitergeführten Analysen und Materialversuchen aufbauend wird im kommenden Jahr die Detailumsetzung einer Rekonstruktion von Opus Caementitium im Zuge einer weiteren Diplomarbeit erarbeitet. Ziel der Forschungsarbeiten ist die tatsächliche Rekonstruktion einer Hypokaustheizung. Die Präsentation zeigt den aktuellen Stand der Untersuchungen und die Versuchsergebnisse des neuen nachgebauten Opus Caementitiums.

Literatur

- A. Hanser, O. Hörtnner, Opus Caementitium zur Verwendung in einer Rekonstruktion einer archäologischen Hypokaustheizung. Diplomarbeit an der Höheren Technischen Bundes- Lehr und Versuchsanstalt. Innsbruck 2018.
- D. Draxl, M. Muigg, M. Leismüller, Opus Caementitium in Verwendung bei Hypokaustheizungen. Diplomarbeit an der Höheren Technischen Bundes- Lehr und Versuchsanstalt. Innsbruck 2017.
- H. Lehar, Die römische Hypokaustheizung. Berechnungen und Überlegungen zu Leistung, Aufbau und Funktion. Aachen 2012.
- H. O. Lamprecht, Opus caementitium. Bautechnik der Römer. Bau und Technik, 5. Aufl. 2001.

Der Norische Nischenofen – studiert – probiert
Mag. Hannes Lehar, Universität Innsbruck

Dieser Ofen ist uns bisher in zwei Bau-Varianten nur aus römischen Funden in Bereich des heutigen Kärntens, aus Osttirol und der Umgebung von Salzburg bekannt – also aus dem südlichen Teil der römischen Provinz Noricum. Er hat eigentlich keine Verwandtschaft mit anderen römischen Heizsystemen, ist also eine singuläre Erscheinung, mit der sich die Fachwelt bisher nicht auseinandergesetzt hat. In diesem Beitrag sollen neben einer Beschreibung auch die (bisher nicht publizierten) Ergebnisse von Heizversuchen des Autors mit einem Nachbau so eines Ofens im März 2012 dargestellt werden. Dieses Experiment wurde mit Hilfe der Berufsfeuerwehr Innsbruck in einem Abbruchhaus durchgeführt. Dabei wurde untersucht, ob damit eine Erwärmung eines Raums erzielt werden konnte, oder ob nur im Bereich seiner Wärmestrahlung Wärme fühlbar war. Ebenso wurde die Schadstoffentwicklung im Raum dokumentiert. Die Ergebnisse werden auch zur Erklärung der Positionierung dieser Öfen im Forum von Aguntum (Osttirol) herangezogen.

Literatur

- K. Gostencnik, Grabungsbericht Oberdrauburg 195-2001 Schröttelhofer Feld (Landesmuseum Kärnten). In: *Alte Mauern – Neue Konzepte*. Aguntum – Konservierung und Entwicklung. Fundberichte aus Österreich, Tagungsband 3/2016.
- G. Piccottini, H. Vettters, Führer durch die Ausgrabungen auf dem Magdalensberg. Klagenfurt 1990.
- M. Tschurtschenthaler, M. Auer, Zum Stand der archäologischen Forschung in Aguntum.
- M. Tschurtschenthaler, Die aktuellen Ausgrabungen im Zentrum des Municipiums Claudium Aguntum. In: *Akten des 16. Österreichischen Archäologentages*. Wien 2018.
- Quellen*

Gespräche mit M. Tschurtschenthaler, Ass. Prof. an der Universität Innsbruck (Institut für Archäologien), Grabungsleiter in Aguntum.
Protokolle des Heizversuchs des Autors vom 10.3.2012

Der Schutz des Wachses – Test einer antiken Schiffsfarbe Jan Hochbruck

Aus Anlass ihres 275. Geburtstages schenkte sich die Universität Erlangen die „FAN“ (Friedericiana Alexandrina Navis), den Nachbau eines römischen Flussschiffs vom Typ Oberstimm. Wie bereits zehn Jahre zuvor die „Victoria“ wurde dieses Projekt als Publikumsevent mit studentischen und freiwilligen Hilfskräften und viel öffentlicher lokaler und regionaler Aufmerksamkeit realisiert. Im Zuge dieses Projekts habe ich 2017 Möglichkeiten einer antiken Schiffsbemalung erforscht.

Grundlage der Forschung sind Textstellen bei Plinius d. Ä. und Vegetius sowie archäologische Funde der Schiffe von Pisa, darunter insbesondere das „Nave C“. Die dort festgestellte enkaustische Farbe setzt sich aus Harz und Wachs zusammen; aufbauend auf meinen Untersuchungen einer antiken „Künstlerfarbe“ 2014 habe ich eine Versuchsreihe angesetzt, die in die Entwicklung einer praktikablen, den antiken Schilderungen und Funden entsprechenden „Anstrichfarbe“ mündete.

Diese Farbe diente dann auch im Februar 2018 für die (im Projekt heiß diskutierte) Farbgebung der „FAN“. Der Anstrich selber brachte bereits einige interessante Einsichten zur Dichtungsfähigkeit und dem Trocknungsverhalten der enkaustischen Farbe – die späteren Exkursionen mit dem Schiff natürlich auch zum Verhalten der Farbe bei Kälte, Nässe und Sonneneinstrahlung. Dabei werden einige Aspekte von Anstrichfarben, die wir heute als gegeben hinnehmen, vollkommen auf den Kopf gestellt.

Literatur

Ovid, *Metamorphoses*, XI Ceyx et Alcyone.
Plinius d. Ä., *Naturalis Historia*, Buch XXXV.
Vegetius, *Epit. Rei Milit.* IV.
R. Bockius, D. Baatz, *Vegetius und die römische Flotte*. Mainz 1997.
R. Bockius, *Ruder-„Sport“ im Altertum*. Mainz 2013.
R. Bockius, *Schiffahrt und Schiffbau in der Antike*. Archäologie in Deutschland Sonderheft. Mainz 2007.
I. Bonaduce, A. Andreotti, *Py-GC/MS of Organic Paint Binders*. Chichester 2009.
A. Camilli, E. Setari, *Le Nave Antiche die Pisa – Guida Archeologica*. Milano 2005.

Armbrustabzüge aus Bein. Erkenntnisse zu Material, Herstellung und Funktion Fabian Brenker

Seit einigen Jahrzehnten werden immer häufiger abgewinkelte Objekte aus Bein als Abzüge von hochmittelalterlichen Armbrüsten erkannt. Bisher fand jedoch kaum eine kritische Auseinandersetzung mit deren Herstellung und Funktionsweise statt. Vergleiche in paläozoologischen Sammlungen sowie ein Experiment zur Herstellung solcher Abzugsbügel konnten die Materialfrage eindeutig klären und spannende Einblicke in das Materialverständnis der Zeit geben. Genaue Beobachtungen an den Originalen lassen jedoch zwei mögliche Fertigungsreihen zu, die in einem Nachbau überprüft wurden. Sämtliche Arbeitsschritte konnten mit zeitgenössischen Technologien durchgeführt werden. Auch bei einigen morphologischen Auffälligkeiten konnten Experimente interessante Einblicke in die Entwicklung früher mechanischer Schusswaffen geben.

Literatur

F. Brenker, *Entwicklung und Herstellung der Armbrustabzüge aus Geweih*. Jahrbuch der Interessengemeinschaft Historische Armbrust 2017, 6-17.

Rekonstruktion eines frühneuzeitlichen Probierofens Anna Axtmann, Erica Hanning, RGZM, Labor für Experimentelle Archäologie

Sowohl die Chemie als auch die Probierkunst erfordern eine strenge Kontrolle der Hitze-/Brennführung und der Brennatmosphäre, um die gewünschten chemischen Reaktionen richtig zu steuern. Vor der Einführung moderner Elektroöfen und Messgeräte wurden spezielle Öfen eingesetzt, die mit Holzkohle oder Holz befeuert wurden. Duhamel du Monceau widmete in seinem Buch „L'art du Potier de Terre“ (1772) ein Kapitel der Arbeit der Öfenbauer, in dem er mehrere Öfen, sowohl für Keramikbrennen als auch chemische Prozesse und Probierkunst beschreibt. Eine davon, ein „fourneau de réverbère potatif“ (pl. XV Fig 5), wurde als Grundlage für die Rekonstruktion verwendet.

Nach einer kurzen Vorstellung bekannter Beispiele solcher Probieröfen, wird die Rekonstruktion des Ofens, seine Eigenarten im Brennbetrieb und seine Verwendung vorgestellt.

Literatur

M. Duhamel Du Monceau, *Descriptions des arts et métiers par l'Académie royale des sciences*. 1773.

3D-Scans und 3D-Drucke in der Musikarchäologie. Möglichkeiten und experimentalarchäologische Praxisbeispiele.

Michael Praxmarer, AGMAI / Leopold Franzens Universität Innsbruck

AGMAI (Christina Bürger, Elias Flatscher, Michael Praxmarer, Wolfgang Recheis, Michael Schick)

Die Musikarchäologie ist ein kleiner, bislang wenig beachteter Teilbereich der Archäologie, die insbesondere aus experimentalarchäologischer Sicht spezielle Anforderungen stellt, die bislang nur zum Teil beantwortet werden konnten. Dies ist insbesondere darin begründet, dass das Anspielen von Originalen aus konservatorischen Gründen unzulässig ist, Nachbauten jedoch durch die geringe Verfügbarkeit der geeigneten Rohmaterialien (z. B. Knochen von bestimmten, z. T. geschützten Tierarten mit dem passenden Wuchs und Durchmesser) sowie die handwerklichen Fähigkeiten der Bearbeiter limitiert sind.

Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, werden seit etwa zwei Jahren von der Arbeitsgruppe für Musikarchäologie Innsbruck (AGMAI) am Institut für Archäologien der Leopold Franzens Universität Innsbruck in Kooperation mit der Medizinischen Universität (W. Recheis) und der Fa. Swarovski Experimente mit 3D-Modellen von Musikinstrumenten aus archäologischen Kontexten (insbesondere Aerophone) und 3D-Ausdrucken derselben durchgeführt. Dies ermöglicht klang- und funktionsidentische Reproduktionen von vollständigen Originalen in beliebig hoher Stückzahl (mit einer gewissen Varianz in der Klangfarbe), eröffnet aber auch neue Möglichkeiten in der Rekonstruktion von Fragmenten. Um einen qualitativen Vergleich zu ermöglichen, werden Repliken aus den Originalmaterialien sowie 3D-gedruckte Repliken einander gegenübergestellt und einer Frequenzanalyse unterzogen. Neben der Messung von Tonhöhen mit diversen Mundstücken ermöglichen die so vervielfältigten Instrumente auch das Erforschen möglicher spielbarer Tonfolgen am Instrument, sowohl als Einzelspieler sowie auch im Zusammenspiel.

Literatur

„Ein Sackpfeiff ist des narren spil“. Die Sackpfeife des musizierenden Narren in den Fresken der Schlossergasse 13, Hall i.T. In: Nearchos Sonderhefte 16, Hall 2008, 202-219.

„Ergrabene Musik“. Von archäologisch geborgenen Fragmenten zum Instrument. Musikarchäologische Forschungen in Tirol. In: Nearchos Sonderheft 20, 2013/Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich 29/2013, 145-152.

Mittelalterliche und neuzeitliche Musikinstrumente sowie Klanggeräte aus Tiroler Bodenfunden. In: Musikgeschichte Tirols. Bd. 1. Schlern-Schriften 315. Innsbruck 2001, 81-144.

Die Einhandflöte aus den Gewölbezwickelfüllungen von Schloss Lengberg in Osttirol. Lengberger Studien zur Mittelalterarchäologie 1. Nearchos Beiheft 8, 2010.

J.-L. Ringot, Upper Paleolithic Aerophones – Flute or Pipe? An Experimental Approach. Summary Report. In: R. Eichmann, J. Fang, L.-C. Koch (Hrsg.), Studies in Music Archaeology VII, 2012, 389-391.

S. Wyatt, Sound Production in Early Aerophones. Short Report on a Work in Progress. In: R. Eichmann, J. Fang, L.-C. Koch (Hrsg.), Studies in Music Archaeology VII, 2012, 393-398.

F. Seeberger, Zur Spielweise paläolithischer Knochenflöten. Archäologisches Korrespondenzblatt 28, 1998, 31-33.

www.steinzeitmusik.com

Aus der Erde ins Feuer – Eine Möglichkeit der Herstellung prähistorischer Keramikrepliken.

Erika Berdelis

Gisela Nagy

Seit bald 30 Jahren widmet sich Erika Berdelis der praktischen Erforschung prähistorischer Töpfer- und Brenntechniken. Dabei suchte sie nach einem Vorgehen, das sowohl dem Spurenbild der Originale entspricht, als auch möglichst ressourcenschonend ist, in der festen Überzeugung, dass sich handwerkliche Meisterschaft durch eine „schlichte Raffinesse“ ausdrückt.

Durch genaue Beobachtung am Originalmaterial und in enger Zusammenarbeit mit Archäologen und Keramikern hat sie bei der Herstellung von Gefäßen in prähistorischer Art einen hohen Grad an Authentizität erreicht. Sie beliefert zahlreiche Museen und Institutionen in Mitteleuropa mit ihren Repliken, die auch als Teil der Ausstattung von Historical Enactment-Projekten (z. B. „Pfahlbauer von Pfyn – Steinzeit live“ des Schweizer Fernsehens, 2007) zum Einsatz kommen. Ihre Erfahrungen bringt sie mit praktischen Vorführungen an Museumstagen einem breiten Publikum näher. Neben diesen vermittelnden Aspekten sind ihre praktischen Versuche zur genauen Herstellungstechnik wichtige Grundlagenbeiträge für wissenschaftliche Auswertungen. Erika Berdelis möchte ihre Vorgehensweise und verschiedenen Tricks in diesem Beitrag einem interessierten Kreis weitergeben.

Literatur

E. Berdelis, Nachtöpfen von prähistorischer Keramik. Zeitschrift für Archäologie und Kunstgeschichte 58, 2001, Heft 1, 33-40.

E. Berdelis, Zinnfolienverzierung auf prähistorischer Keramik im Experiment. Experimentelle Archäologie – Bilanz 2000. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 37, Oldenburg 2001, 49-51.

W. Meier, Keramikdekoration durch Inkrustation. In: M. Primas et al., Eschenz, Insel Werd – IV. Die Keramik der Spätbronzezeit. Zürcher Studien zur Archäologie. Zürich 1989, 102-104.

G. Nagy, Ürschhausen-Horn – Keramik und Kleinfunde der spätestbronzezeitlichen Siedlung. Forschungen im Seebachtal 2. Archäologie im Thurgau 6. Frauenfeld 1997/1999, 60-61.

W. Noll, Alte Keramiken und ihre Pigmente. Studien zu Material und Technologie. Stuttgart 1991.
G. Weiss, Keramik-Lexikon – praktisches Wissen griffbereit. Berlin, Frankfurt a. M., Wien 1991².
J. Weiss, Erfahrungen beim Herstellen und Brennen von prähistorischen Keramikkopien. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 77, 1994, 115-122.

Archäologische Experimente zur Erzeugung von Einbäumen mit Werkzeugen, Methoden und Techniken der Urgeschichte.

Mag. Dr. Wolfgang Lobisser, VIAS – Vienna Institute for Archaeological Science Archäologiezentrum Universität Wien

Bei Einbäumen handelt es sich um Boote, die jeweils aus einem einzigen ausgehöhlten Baumstamm bestehen (Béat 1995). Der Einbaum war eine weit verbreitete Form eines relativ einfach herzustellenden Wasserfahrzeuges, das nicht nur auf den Seen rund um die Alpen Verwendung fand. Vor allem aus der Jungsteinzeit und der Bronzezeit kennt man in Europa zahlreiche Beispiele dieser Boote. Die prähistorischen Einbäume wurden mit Beilen und Dechseln aus Stein und später Bronze oder Eisen aus dem Holz gehackt. Auch eine Bearbeitung durch kontrolliertes Feuer wäre denkbar. In Österreich konnten ebenfalls einige historische Einbäume entdeckt werden. Unter den letzten Funden stammen mehrere herausragende Beispiele aus Kärntner Seen (Wörthersee, Klopeinersee, Längsee oder Sattnitzer Moor), die in ihrem Alter von der Bronzezeit bis in das Mittelalter reichen (Gleirscher 2006), ebenso aus dem Salzburger Land (Pohl 2006). Am Mondsee wurden Einbäume bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts gebaut und vor allem in der Fischerei eingesetzt. Im volkskundlichen Freilichtmuseum von Mondsee werden noch mehrere derartige Einbäume gezeigt (Angerer 1927). In manchen Gegenden der Erde werden auch heute noch solche Boote verwendet.

Das experimentalarchäologische Arbeitsteam von VIAS (Vienna Institute for Archaeological Science) der Universität Wien hat bisher drei Einbaummodelle im Maßstab 1:1 hergestellt: Im Jahr 2005 wurde am Mondsee ein Einbaum aus einer etwa 7 m langen Tanne mit einem Durchmesser von ca. 90 cm gearbeitet. Bereits damals wurden nachgebaute Werkzeugtypen aus verschiedenen prähistorischen Epochen auf ihre Funktion hin getestet. Im Sommer 2014 haben wir am Keutschacher See in Kärnten einen Einbaum aus Eichenholz hergestellt. Als prähistorisches Vorbild diente dabei ein Originalfund vom Sattnitzer Moor. Im Zuge der Aktivitäten konnten praktische Studien zur Verwendung von bronzezeitlichen Werkzeugtypen durchgeführt und dokumentiert werden. An Werkzeugen standen dabei originalgetreue Nachbildungen von Beilklingen, Stemmbeiteln, Ziehmessern und Bohrern sowie Dechselklingen aus Bronze zur Verfügung. Um diesbezüglich ein Korrektiv zu erhalten, wurden bei einzelnen Arbeitsschritten auch neuzeitliche Eisenwerkzeuge aus der Volkskunde verwendet. Im Jahr 2016 waren wir eingeladen, in Seewalchen am Attersee einen Einbaum aus einer 9 m langen Tanne mit einem maximalen Durchmesser von 120 cm zu formen. Als Vorbild diente dabei ein eisenzeitlicher Einbaumfund vom Wallersee, der erst vor kurzem restauriert wurde. Diesmal haben wir experimentelle Versuchsserien mit Werkzeugen vom frühen Neolithikum bis in die Neuzeit durchgeführt. Unser Fokus lag dabei auf der Verwendung von Dechseln und ihrer Entwicklung quer durch die Zeiten. So sind wir nun in der Lage, die technischen Möglichkeiten der Menschen der Vergangenheit in Bezug auf die Herstellung von Einbäumen besser zu beurteilen.

Literatur

A. Angerer, Über den Mondseer Einbaum. Materialien zur Urgeschichte Österreichs, 3. Heft, Wien 1927.
A. Béat, Pirogues monoxyles d'Europe centrale – construction, typologie, evolution, tome 1. Archéologie neuchâteloise 20, Neuchâtel 1995.
P. Gleirscher, Ertauchte Geschichte – Zu den Anfängen von Fischerei und Schifffahrt im Alpenraum. Katalog zur gleichnamigen Sonderausstellung. Klagenfurt 2006.
H. Pohl, Einbaumfunde aus dem Salzburger Land. Archaeologia Austriaca 90, Wien 2006, 73-86.

Zur Rekonstruktion einer provinzialrömischen Frauentracht nach einer bemalten Grabplatte aus Brunn am Gebirge

Mag. Helga Rösel-Mautendorfer

Das Heimathaus in Brunn am Gebirge ließ als Ergänzung der Ausstellung eine Rekonstruktion einer provinzialrömischen Tracht nach einer im Ort gefundenen bemalten Platte einer Dromos-Verkleidung anfertigen. Die figurale Polychrombemalung aus dem Steinkistengrab 18 aus Brunn am Gebirge befindet sich auf einer rechteckigen Sandsteinplatte. Sie zeigt eine Frau mit langärmeligen Untergewand, einem mit Fibeln fixierten Übergewand, einem Schal, sockenähnlicher Beinbekleidung und einer Haube. Eine Querlinie unterhalb der Brust deutet auf eine Gürtung hin. Die Darstellung einer einheimischen Frau zeigt eine ungewöhnliche Trageweise der provinzialrömischen Tracht. Auffallend ist der großzügige Ausschnitt des Übergewandes. Im Schulter-Brust-Bereich ist die Gewanddarstellung aufgrund der abgebauten Farbpigmente schlecht erkennbar. Um ein genaueres Bild zu bekommen, wurde auf Reliefdarstellungen von Dienerinnen zurückgegriffen, die ebenfalls ein Untergewand mit einem Übergewand kombiniert tragen, so zum Beispiel aus Zollfeld und Frojach. Die Herausforderung war, die Darstellung mit den aus der Zeit bekannten Kleidungsstücken umzusetzen und zu überprüfen, ob eine solche Trageweise mit nachgearbeiteten Kleidungsstücken in Originalgrößen möglich ist. Die Rekonstruktion der Kleidung setzt sich aus einer blauen langärmeligen Tunika mit einem roten Saumbesatzstreifen, einem Stoffgürtel, blauen Strümpfen nach den Funden von Martres de Veyre, geflochtenen Strumpfbändern, angelehnt an einen Fund aus Hallstatt, einem krapproten Schlauchgewand, einem rechteckigen Schul-

tertuch und einem Kopftuch, das zu einer norischen Haube gewickelt wurde, zusammen. Durch unterschiedliches Drapieren des Schlauchgewandes konnte eine mögliche Trageweise gefunden werden, die der Darstellung auf der Steinplatte entspricht.

Literatur

- I. Demant, Principles for Reconstruction of Costumes and Archaeological Textiles. In: C. Alfaro, M. Tellenbach, R. Ferrero (eds.), *Textiles y Museología*. Valencia 2009, 143-153.
- S. Desrosiers, A. Lorquin, Gallo-Roman Period Archaeological Textiles found in France. In: L. Bender Jørgensen, Ch. Rinaldo, *Textiles in European Archaeology*. NESAT 6. Göteborg 1998, 53-72.
- Ch. Farka, Ein spätrömisches Gräberfeld aus Brunn am Gebirge. *Fundberichte aus Österreich* 15. Wien 1977, 41-80.
- K. Kania, *Kleidung im Mittelalter*. Köln, Weimar, Wien 2010.
- G. Piccottini, *Die Dienerinnen- und Dienerreliefs des Stadtgebietes von Virunum*. Wien 1977.
-

Zu den Grenzen der Darstellbarkeit in der Living History ***Rüdiger Schwarz, Römerkastell Saalburg***

Innerhalb der inszenierten Geschichtsdarstellung wird zwischen unterschiedlichen Kategorien und Vermittlungsformen differenziert, die in der Praxis nicht immer trennscharf voneinander abgegrenzt werden können. Vom historisierenden Rollenspiel über Geschichts- und Museumstheater bis hin zum Reenactment sind diverse Spielarten begrifflich und inhaltlich beschrieben worden. Je nach gewählter Darstellungsform treten spezifische Schwierigkeiten auf, sowohl hinsichtlich der Inszenierung wie auch im Hinblick auf die Verständlichkeit für das Museumspublikum.

Der theoretische Diskurs über die verschiedenen Vermittlungs- und Darstellungsformen wird jedoch vielfach innerhalb der Fachwelt zwischen Museumsmitarbeitern und Berufsakademikern der entsprechenden Fachrichtungen geführt. Unter den – häufig sehr engagierten und kundigen – Darstellern und Reenactern ist er zumeist weniger ausgeprägt.

Anhand von Beispielen aus der Museumspraxis werden die Probleme dargestellt, die bei der Verkörperung bestimmter Personen, Themen und Inhalte auftreten. Dabei geht es sowohl um Fragen der Umsetzbarkeit als auch der Repräsentativität und Authentizität. Lassen sich historische Persönlichkeiten wie Julius Caesar und Kaiser Wilhelm II. überzeugend darstellen? Wie und in welchem Rahmen? Inwieweit ist eine Geschichtsdarstellung mit mehreren Ebenen umsetzbar, quasi eine Geschichte in der Geschichte oder einer Rolle in der Rolle? Und gab es früher eigentlich Kinder? Diesen Fragen soll mit aller gebotenen Vorsicht nachgegangen werden.

Literatur

- U. Brand-Schwarz, „Living History“ als Beitrag zur musealen Vermittlung. In: *Experimentelle Archäologie in Europa – Bilanz 2010*. Unteruhldingen 2010.
- J. Hochbruck, *Geschichtstheater. Formen der „Living History“*. Eine Typologie. Bielefeld 2013.
- A. Pfenninger, An exercise in Metahistory. In: *Insights Europe. Journal of the International Museum Theatre Alliance*. Volume 17, Issue 2-2016, 33-35.
- R. Schwarz, Eine Inszenierung mit Museen – nicht nur – aus der Nachbarschaft. In: *Hessenarchäologie* 2016. Darmstadt 2017, 262-266.
- A. Sturm, Jenseits der akademischen Lehre – Einige Thesen zur Qualitätssicherung in der Performativen Geschichtsdarstellung. In: *Experimentelle Archäologie in Europa – Bilanz 2015*. Unteruhldingen 2015.
-

Vermittlung und Rezeption von Experimenteller Archäologie am Beispiel der Veranstaltungsreihe „Experimentelle Archäologie aus Europa – Wissen erlebbar gemacht“ ***Vera Edelstein, Pfahlbaumuseum Unteruhldingen***

Das Projekt „Experimentelle Archäologie aus Europa – Wissen erlebbar gemacht“ umfasst eine Veranstaltungsreihe, bei der an acht Terminen von Mai bis September 2018 Experimentalarchäologen aus verschiedenen europäischen Ländern ihre Erkenntnisse und Erfahrungen im Pfahlbaumuseum Unteruhldingen vorstellen. Die einzelnen Termine haben jeweils unterschiedliche Schwerpunkte: zum einen allgegenwärtige Materialien, wie Holz, Geweih und Knochen, zum anderen Rohstoffe, die lediglich lokal anstehen und die bereits in der Stein- und Bronzezeit weitreichend gehandelt wurden, wie beispielsweise Metalle, Salz oder Bernstein. Präsentiert werden die einzelnen Materialien, die mit ihnen verbundenen Herstellungs- und Verarbeitungstechniken sowie die fertigen Objekte. Parallel dazu werden hands-on-Lehrstationen erstellt und die Aktionen auf verschiedenen Social-Media-Kanälen und der Website dokumentiert um eine nachhaltige Vermittlung zu erzielen. Zielgruppe der Aktionen sind vor allem Familien und Schulklassen. Die Rezeption der einzelnen Themen und Darbietungen wird durch die Auswertung von Besucherumfragen und von den Nutzeraktivitäten auf der Website und den Social-Media-Plattformen untersucht.

Literatur: ----

Poster

Knoten in der Stein- und Bronzezeit Matthias Baumhauer, Pfahlbaumuseum Unteruhldingen

Der Gordische Knoten, den Alexander der Große 333 v. Chr. mit einem Schwert durchtrennte, ist einer der bekanntesten Knoten der Weltgeschichte. Aufgrund der Erhaltungsbedingungen für organische Materialien lassen sich Knoten im archäologischen Kontext nur selten nachweisen. Frühe archäologische Belege hierfür war etwa der „Pfahlbauknoten“. Jüngere Veröffentlichungen, wie sie etwa aus Arbon (Kanton Thurgau) vorliegen, weisen ein Licht auf die Vielfalt der in prähistorischer Zeit bekannten Knoten. Auch die besonderen Bedingungen der Moorfunde des Ostseeraums ermöglichen es, die damals bekannten Knoten zu analysieren. Eine Vielzahl von Knoten erbrachten zudem die Ausgrabungen in den Salzbergwerken der Alpen, insbesondere aus Hallstatt und Hallein, in denen viele textile Objekte konserviert wurden.

Literatur

Gesponnen, geflochten, gewoben. Archäologische Textilien zwischen Bodensee und Zürichsee. Amt für Archäologie des Kantons Thurgau. Frauenfeld 2010.

K. Grömer, Prähistorische Textilkunst in Mitteleuropa. Geschichte des Handwerkes und der Kleidung vor den Römern. Wien 2019, 280ff.

H. Reinerth, Das Federseemoor als Siedungslandschaft des Vorzeitmenschen. Leipzig 1943⁶, 63.

R. Wyss, Steinzeitliche Bauern auf der Suche nach neuen Lebensformen. Egozwil 3 und die Egozweiler Kultur, Bd. 1. Zürich 1994, 144-156.

Die bronzezeitlichen Sichel. Der Einfluss von Herstellung und Oberflächenvorbereitung auf die Mikrostruktur des Objekts

Kamil Nowak, Institut für Archäologie Universität Wrocław

(Beteiligte: Justyna Baron. Institute of Archaeology University of Wrocław, Jacek Puziewicz, Małgorzata Ziobro. Institute of Geological Sciences University of Wrocław)

Die vorgestellten Ergebnisse beziehen sich auf das durchgeführte Experiment, das Fragen zu den Herstellungsmethoden und der Festigkeit von zweiteiligen Tongussformen beantworten konnte. Die Tongussformen wurden hergestellt, dann wurden die Zungensicheln und Knopfsicheln gegossen. Es wurde der Einfluss der hohen Temperatur auf die Oberfläche von Gussformen untersucht sowie die Möglichkeit das Negativ mit dem Guss zu vergleichen. Das Hauptziel der Forschung war die Durchführung von archäometallurgischen Analysen mittels Rasterelektronenmikroskopie (REM). Die rekonstruierten Sichel dienten dazu, eine Reihe von Proben aus der Schneide zu nehmen. Die ersten Proben wurden aus Sichel entnommen, die gerade aus der Gussform herausgenommen wurden, d. h. unbenutzt waren, die nachfolgenden Proben nach Kaltschmieden und Glühen. Die mikroskopischen Beobachtungen bilden eine Datenbank mit den Bildern der Mikrostruktur der Objekte in verschiedenen Herstellungsstufen. Die Ergebnisse konnte man mit den Analysen der Originalgegenstände vergleichen.

Literatur

Ch. Sommerfeld, Gerätegeld Sichel. Studien zur monetären Struktur bronzezeitlicher Horte im nördlichen Mitteleuropa. Vorgeschichtliche Forschungen 19. Berlin, New York 1994.

Q. Wang, B. S. Ottaway, Casting Experiments and Microstructure of Archaeologically Relevant Bronzes. BAR International Series 1331. Oxford 2004.

Du kannst forschen – Citizen Science in der Experimentellen Archäologie Julia Weidemüller, Martina Sensburg, Römisch-Germanisches Zentralmuseum

Ein wesentlicher Grundsatz der auch Bürgerforschung genannten Citizen Science ist öffentliche Teilnahme an wissenschaftlicher Arbeit zur Erschaffung neuen Wissens. Unter dem Titel „Du kannst forschen“ erproben Archäologen des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz (RGZM) diesen Ansatz im Römerbergwerk Meurin bei Kretz (Vulkanpark OSTEIFEL – Rheinland-Pfalz, Deutschland).

Im wissenschaftlichen Langzeitversuch soll u. a. die Leistungsfähigkeit antiker Maschinen getestet werden. Für die Pilotphase werden römische und keltische Handmühlen eingesetzt, da die Mühlenforschung ein zentrales Thema im Kompetenzbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des RGZM ist.

Der Anspruch besteht darin, den Teilnehmer vom bloßen Zuschauer zum aktiven Bürgerwissenschaftler werden zu lassen, indem er archäologische Experimente praktisch durchführt und sorgfältig dokumentiert. Ablauf und Dokumentation der Versuche müssen wissenschaftlichen Anforderungen genügen, was durch stete wissenschaftliche Begleitung und Moderation gewährleistet wird.

Durch Diskussionen und die Einbringung eigener Fragestellungen sowie die Möglichkeit einer Langzeiteilnahme oder Verfolgung des Experimentfortgangs auf einem Begleitblog sind die Grundsätze der Citizen Science erfüllt. Letztere werden auch durch eine enge Abstimmung mit dem Netzwerk „Bürger schaffen Wissen“ gewährt. Die TeilnehmerInnen nehmen über die persönliche Erfahrung ganz im Sinne von PUSH (Public Understanding of Science and Humanities) und PUR (Public Understanding of Research) unmittelbar am Fortgang der Forschung teil. Auf diese Weise sollen gerade auch junge Menschen für Wissenschaft und Forschung gewonnen werden.

Literatur

- A. Bonn, Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Grünbuch. Berlin 2016.
- European Citizen Science Association 2017.
- European Citizen Science Association, 10 Principles of Citizen Science. (14.11.2017).
- P. Finke, Citizen Science. Das unterschätzte Wissen der Laien. München 2014.
- P. Finke (Hrsg.), Freie Bürger, freie Forschung. Die Wissenschaft verlässt den Elfenbeinturm. München 2015.
- F. Mangartz, Römerzeitliche Mülsteinproduktion in den Grubenfeldern des Bellerbergvulkans bei Mayen (Lkr. Mayen-Koblenz). In: M. Grünwald, S. Wenzel (Hrsg.), Römische Landnutzung in der Eifel. Neue Ausgrabungen und Forschungen. RGZM-Tagungen Bd. 16. Mainz 2012, 1-24.
- K. Meylan, From research to mediation – A perspective for experimental archaeology. In: U. Weller et al. (Hrsg.), Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2013, Heft 12, 171-181.
- K. Oswald, R. Smolarski (Hrsg.), Bürger Künste Wissenschaft. Citizen Science in Kultur und Geisteswissenschaften. Gutenberg 2016.
- G. Schöbel, Experimentelle Archäologie und der Dialog mit dem Besucher – eine methodische Annäherung. In: U. Weller et al. (Hrsg.) Experimentelle Archäologie in Europa. Bilanz 2013, Heft 12, 160-170.