

Zusammenfassungen der Vorträge der EXAR-Tagung im Freilichtlabor Lauresham, Lorsch /
Summaries of the lectures during the EXAR Conference in Archaeological Open Air Laboratory Lauresham, Lorsch
5.- 8. Oktober 2023 / October 5th – 8th 2023

Tommes Rute, Limesmarsch 2023

Über zwei Wochen haben wir über weite Strecken ein historisches Feldlager versucht zu rekonstruieren. Im Zuge des Experiments sind wir in rekonstruierter Ausrüstung der flavischen Zeit von Eining an der Donau entlang des Limes in acht Marschtagen (6+2) bis nach Aalen marschiert.

Ziel war es, die Ausrüstung, die ich mit Dr. Boris Burandt zusammengestellt habe, nach dem derzeitigen Forschungsstand zu testen und einem Stresstest zu unterziehen, sowie eine Marschleistung von im Schnitt 25 Kilometern pro Tag zu erproben und möglichst valide Erfahrungen daraus zu ziehen.

Während des Projekts haben wir u. a. auf eine hohe Marschgeschwindigkeit, die Ernährung, die Gangart und die Tragetechnik und deren jeweiligen Problematik geachtet und sie versucht, so nah wie möglich den damaligen Verhältnissen anzupassen. Während dieser zwei Wochen haben wir viele Planungsschwächen sowie Vor- und Nachteile der Ausrüstung und den Einfluss der Personenstärke wahrnehmen können.

Patrick Mayer, Versuch der Rekonstruktion des für Errichtung und Unterhaltung des obergermanischen Limes aufgewendeten Bauholzes anhand von Modellrechnungen über einen Zeitraum von 30 Jahren

Zwischen 90 und 120 n. Chr. wurden nach meinen Modellrechnungen rund 399.083 Vfm (Vorratsfestmeter) Holz für den 220 km langen Limes-Abschnitt zwischen Rheinbrohl und Großkrotzenburg geschlagen. Diese Menge beinhaltet das Holz für die Errichtung von 21 Kastellen, 368 hölzernen Wachtürmen und 220 km Palisade aus halbierten Stämmen von 2,50 Metern Länge und 50 cm Durchmesser. Als Basis der Berechnungen diente der Materialbedarf verschiedener, nachzeitigem Stand der Wissenschaft angefertigter Rekonstruktionen, welche mit Angaben aus der Fachliteratur abgeglichen wurden. Im Falle der Kastelle wurde nach Grundfläche, Art der Umwehrung und Truppenstärke unterschieden. Für Wachtürme und Kastelle wurde ein Aufschlag von 20 Prozent für Instandhaltungsmaßnahmen innerhalb dieser 30 Jahre berücksichtigt. Die Berechnungen wurden unter Zuhilfenahme von QGis, Taschenrechner und Excel ausgeführt.

Literatur:

J. Fries-Knoblach, Von Schwellbalken zu Telegraphenmasten. Überlegungen zur Gründungsweise und Lebensdauer eisenzeitlicher Holzgebäude. Leipzig 2007

F. Herzig, W. Czys, Neue Dendrodaten von der Limespalisade in Raetien. In: Deutsche Limeskommission, A. Thiel (Hrsg.), Neue Forschungen am Limes. 4. Fachkolloquium 27./28. Februar 2007 in Osterburken. Stuttgart 2008, 183-195

A. Johnson, Römische Kastelle des 1. und 2. Jahrhunderts n. Chr. in Britannien und den germanischen Provinzen des Römerreiches. Mainz am Rhein 1987

M. Klee, Zum Stand der Limesforschung in der Provinz Obergermanien. In: Proceedings of the XVIIth International Congress of Roman Frontier Studies. Zalău 1999, 95-114

M. Nenninger, Die Römer und der Wald. Untersuchungen zum Umgang mit einem Naturraum am Beispiel der römischen Nordwestprovinzen. Stuttgart 2001

Frank Wiesenberg, 15 Jahre römische Glasofen-Experimente zwischen Forschung, Vermittlung, Lehre und Kunst

Seit 2008 wurden im Archeocentrum Velzeke (Belgien), Archäologiepark Römische Villa Borg (Perl-Borg, Saarland), Archäologischen Park Cambodunum (Kempten, Allgäu), in der RömerWelt am caput limitis (Rheinbrohl, Rheinland) und an der Staatlichen Glasfachschnitzschule Rheinbach nach römischer Vorlage rekonstruierte Glasöfen zur Herstellung von geblasenem Gefäßglas errichtet und in mittlerweile über 30 Projekten betrieben. Diese Glashütten bestehen mindestens aus einem holzbefeuerten Lehmofen zum Schmelzen und Verarbeiten von Glas bei einer Temperatur zwischen 1.000 und 1.100 °C sowie einem weiteren holzbefeuerten Lehmofen zum kontrollierten Abkühlen der fertigen Glasgefäße, der mehrere Stunden um 500 °C gehalten werden muss.

Der als Zwischenbilanz gedachte Vortrag fasst diese sehr unterschiedlichen Glasofenprojekte zusammen und stellt jeweiligen Projekt-Zielsetzungen zwischen Erforschung von Ofentechnik und Glasverarbeitungstechniken, universitärer und schulischer Lehre und/oder Publikumsvorführungen vor. Die hierbei erzielten Forschungsergebnisse, das zukünftige Forschungspotenzial und der Nutzen für die Lehre werden angerissen, wobei auch Aufbau und Inhalte der an den sieben verschiedenen Universitäten im Rahmen der Glasofenprojekte gehaltenen Kurse erläutert werden.

Literatur:

- B. Birkenhagen, F. Wiesenberg, Der experimentalarchäologische Werkstattbereich im Archäologiepark Römische Villa Borg. Experimentelle Archäologie in Europa 18. Jahrbuch 2019, 245-256
- F. Wiesenberg, Experimentelle Archäologie: Römische Glasöfen. Rekonstruktion und Betrieb einer Glashütte nach römischem Vorbild in der Villa Borg. Borg Furnace Project 2013. Schriften des Archäologieparks Römische Villa Borg 6 = ARCHEOglas 2. Merzig 2014.
- F. Wiesenberg, Some Results of Experimental 'Roman' Glass Furnace Projects and Their Relevance for Archaeology. In: A. K. Hodgkinson, C. Lelek Tvetmarken (Hrsg.), Approaches to the Analysis of Production Activity at Archaeological Sites. Tagungsband des internationalen Workshops des Excellence Cluster Topoi (A-6) Economic Space an der Freien Universität Berlin 20.-21. Januar 2018. Oxford 2020, 107-212
- F. Wiesenberg, Der Betrieb rekonstruierter römischer Glashütten – Probleme und erste Ergebnisse. In: Constanze Höpken, Bettina Birkenhagen, Marion Brüggler, Römische Glasöfen – Befunde, Funde und Rekonstruktionen in Synthese / Roman Glass Furnaces- Contexts, finds and reconstructions in synthesis. Denkmalpflege im Saarland 11. Schiffweiler 2021, 291-302

Geoff Carver, NFDI4Objects – TRAIL3.3: A workflow tool for archaeological experiments and analytics

In dieser Präsentation stellen wir ein visuelles Workflow-Tool vor, das Experimentierabläufe, Probenvorbereitungsverfahren oder analytische Untersuchungen protokollarisch erfasst. Diese Arbeitshilfe soll im Rahmen des National Research Digital Infrastructure-Projekts NFDI4Objects (<https://www.nfdi4objects.net/>) entwickelt werden, um dem seit langem geäußertem Bedürfnis zu entsprechen, die Ergebnisse der experimentellen Archäologie für die breitere archäologische Gemeinschaft zugänglicher und „wissenschaftlicher“ zu gestalten.

Ein Experiment ist Teil eines formalen wissenschaftlichen Prozesses: Das Testen einer Hypothese. Obwohl jede archäologische Interpretation der Herstellung oder Verwendung eines Objekts eine zu prüfende Hypothese darstellt, fehlt es den Archäologen oft an Infrastruktur, theoretischen Grundlagen, Ressourcen und/oder Arbeitsmitteln, um diese Prüfung durchzuführen oder ihre Protokolle und Ergebnisse zu verbreiten. Darüber hinaus sind zahlreiche experimentelle Berichte nicht detailliert genug, um die Verfahren wiederholbar und/oder die Ergebnisse reproduzierbar zu machen. Folglich besteht in der experimentellen Archäologie eine Dringlichkeit Wege zu entwickeln, um über Planung, Durchführung und Ergebnisse von Experimenten zu berichten, sie zu dokumentieren und auch zu teilen. Das hier vorgestellte Workflow-Tool soll durch seine Anwendbarkeit auf Smartphones, Tablets und Desktop-Computern flexibel und benutzerfreundlich sein und soll dazu beitragen, das Risiko von Fehlversuchen durch bessere Planung zu verringern und eine effektivere Nutzung von Zeit- und/oder Ressourcen zu ermöglichen. Es soll auch Fragen der Wiederholbarkeit/Reproduzierbarkeit angehen, indem es drei Aspekte der Datenerfassung berücksichtigt:

- (1) Warum wurden die Daten erhoben (= Forschungsfragen/Hypothesen/Motivation)?
- (2) Wie wurden die Daten gewonnen (Proben, Methode, Ausrüstung und damit verbundene Genauigkeit usw.)?
- (3) Warum wurden sie auf diese Weise erstellt (Methoden werden oft angewandt, ohne ihre Angemessenheit für die gegebenen Proben und/oder Hypothesen zu hinterfragen. Dies verdeutlicht einen reflexiven Prozess).

Das in diesem Projekt entwickelte Werkzeug soll die Rolle des Experiments und des Experimentierens im archäologischen Prozess stärken und die erkenntnistheoretische Grundlage der archäologischen Interpretation als Ganzes verbessern. Die Präsentation soll einen Überblick über das Instrument gewähren um Feedback von potenziellen Nutzern zu erhalten.

Literatur:

- <https://www.nfdi4objects.net/index.php/en/nfdi4objects-english>
<https://mfr.de-1.osf.io/render?url=https://osf.io/qea4m/?direct%26mode=render%26action=download%26mode=render>

[Deutsche Fassung]:

- <https://www.nfdi4objects.net/index.php/arbeitsprogramm/trails>
-

Wulf Hein, Flint schleifen – Teil 1: Die Beile

Seit mehreren Jahren schleifen die ExperimentatorInnen Feuerstein-Beile verschiedener Typen und Größen und mit unterschiedlichen Methoden, um folgenden Fragen auf den Grund zu gehen:

- 1) Wie lange dauert der Schleifvorgang?
- 2) Kann man anhand der Schleifspuren (striae) unterscheiden, ob ein Beil händisch oder mit Zusatzgewicht unter einem Schlitten geschliffen wurde?
- 3) Was geschieht beim Schleifen – wie kommt der Materialabtrag zustande?
- 4) Lässt sich der Zusatz von Sand o.ä. als zusätzliches Schleifmittel nachweisen und bewirkt dies evtl. etwas?

In einem zweiten Vortrag in 2024 wollen wir uns den Schleifsteinen widmen, einer bisher vernachlässigten Fundkategorie. Dazu haben wir ca. 40 originale Schleifplatten analysiert und werden sie mit den Spuren auf unseren experimentell verwendeten Steinen vergleichen.

Literatur:

P. V. Hansen, H. B. Madsen, Flint Axe Manufacture in the Neolithic. An Experimental Investigation of a Flint Axe Manufacture Site at Hastrup Vænget, East Zealand. *Journal of Danish Archaeology* 2, 1983, 43-59

L. Klassen, Jade und Kupfer. Untersuchungen zum Neolithisierungsprozess im westlichen Ostseeraum unter besonderer Berücksichtigung der Kulturentwicklung Europas 5500-3500 BC. Århus 2004

D. Olausson, Flint and groundstone axes in the scanian Neolithic: an evaluation of raw materials based on experiments. *Scripta minora* 1982-1983:2, 1983, 7-66

D. Olausson, Lithic Technological Analysis of the Thin-Butted Flint Axe. *Acta Archaeologica* 53, 1982 (1983), 1-87

B. Madsen, Flint Axe Manufacture in the Neolithic. Experiments with Grinding and Polishing of Thin-Butted Flint Axes. *Journal of Danish Archaeology* 3, 1984, 47-62

Rüdiger Schwarz, Das Saalburg-Ziegelofenprojekt: Analysen originaler römischer Ziegel und Repliken

Im Rahmen der EXAR-Tagungen ist bereits über das Saalburg-Ziegelofenprojekt berichtet worden. Mittlerweile wurde der gesamte Produktionszyklus römischer Baukeramik mehrfach durchlaufen und schrittweise optimiert. Der Brennprozess in dem rekonstruierten Ziegelofen verläuft nun kontrolliert und seine Parameter können klar umrissen werden, so dass gewissermaßen eine Gebrauchsanweisung für diesen Arbeitsprozess vorliegt. Durch den Bau einer Dachdeckung mit den gefertigten Ziegelrepliken kann inzwischen auch die praktische Verwendbarkeit der Produkte im Feldversuch ermittelt werden. Damit ist die Erprobungsphase des Projekts zu einem vorläufigen Abschluss gelangt und die Voraussetzungen für die gezielte Produktion einer größeren Ziegelcharge für ein Bauvorhaben sind gegeben. Es ist vorgesehen, ein solches in den nächsten Jahren umzusetzen.

Ein wichtiger Aspekt bei diesem Prozess – neben den empirischen Erkenntnissen – sind Messwerte, die die erzielten Ergebnisse quantifizierbar und vergleichbar machen. Dazu wurden Repliken aus den verschiedenen Bränden nachgebrannt, um die erreichten Brenntemperaturen zu ermitteln und die bei den Bränden gemessenen Werte zu überprüfen. Fragmente originaler römischer Ziegel wurden nachgebrannt, um einen Vergleich der experimentell hergestellten Baukeramik mit dem antiken Material zu ermöglichen. Der Frage des verwendeten Rohstoffs wurde mithilfe chemischer Analysen der gebrannten Materialien nachgegangen und es wurde versucht, die Eigenschaften der römischen Baukeramik sowie der Repliken anhand standardisierter Verfahren zur Qualitätsprüfung zu vergleichen und einzuordnen.

Die Analysen wurden beim Institut für Ziegelforschung in Essen durchgeführt und fachlich unterstützt. Die Finanzierung der Analysen wurde durch Fördergelder der EXAR ermöglicht. Beiden Institutionen sei an dieser Stelle ausdrücklich für die Unterstützung gedankt.

Literatur:

C. Clerbaut et al., Mind the gap(s) – theoretical and hands-on approaches to the production of Roman brick and tile. In: *Bloomsbury Handbook of Roman experimental archaeology*. (im Druck)

R. Schwarz, Römische Ziegelproduktion an der Saalburg in der Praxis nachvollzogen. *Experimentelle Archäologie in Europa* 13, Jahrbuch 2014, 83-95

R. Schwarz, The Saalburg Tile Kiln Project – Making Roman ceramic building materials the whole way. In: *Limes XXV, Proceedings of the 25th Limes Congress Nijmegen 2022* (im Druck)

Josef Engelmann, Sayuri de Zilva, Kupfer, Stein, Holz, Knochen – von der gegenseitigen Bearbeitung am Beispiel des Konzeptes „Ziehen“ von Metalldraht in der Vorgeschichte

Ohne Zweifel ist das Konzept, ein weiches Material durch ein härteres oder zäheres Material zu verformen oder zu bearbeiten so alt wie die erste Anwendung desselben. Bei genauer Betrachtung erfährt dieses Konzept bei der Richtungsänderung der Kraft und einer „passiven“ Krafteinwirkung einen wahrlich kreativen Quantensprung.

Mit den ersten Belegen von eisernen Ziehplatten im Frühmittelalter betritt das handwerkliche Konzept des Drahtziehens schlagartig die Bühne der Technikgeschichte.

Die Entwicklung des Prinzips Länge und Durchmesser eines Materials zu verändern, insbesondere am Beispiel der Verformung von reinem Kupfer zu Drähten, scheint bereits lange vor den ersten archäologisch fassbaren Zieheisen einen revolutionären technischen Schritt zu markieren. Wir geben einen Einblick und einen Zwischenbericht der ersten Versuchsreihen und Beobachtungen zum Ziehen von Kupfer ohne eiserne Platten.

Thomas Hauck, Eisenerz für das römische Eisenberg

Bei den schon frühen archäologischen Grabungen in Eisenberg wird schnell klar, dass hier im ersten nachchristlichen Jahrhundert eine umfangreiche Eisenproduktion stattgefunden haben muss.

Hinweise sind umfangreiche Schlackehalden sowie Befunde, dass die Schlacke überall als Split-Ersatz verwendet wurde. Zum Beispiel in den Traufgassen der Streifenhäuser oder im Straßenbau.

Früh nahm man an, das Eisenerz wäre vom nahegelegenen Donnersberg nach Eisenberg verbracht worden. Doch kann man das belegen? Ist das Gewicht des Erzes und die Entfernung, die dann doch eine Tagesreise bedeuten würde, nicht ein Ausschlusskriterium?

Bei dieser Fragestellung trafen sich zwei Bereiche, die Experimentelle Archäologie und die Archäometrie. Beide Seiten stellten schnell fest, ohne umfangreiche Experimente, um ein vielversprechendes Verfahren von Beprobungen auszuprobieren und die Verifizierbarkeit zu belegen, geht das nicht.

Wir suchten zunächst alle Befunde von Verhüttungsöfen, sogenannte Rennöfen, die in Eisenberg zu finden waren, zusammen. Teilweise konnten wir bei den Grabungen direkt die Befunde ansehen, Umrisse und Aufbau erkennen. Eigene Survey in Absprache mit der GDKE Landesarchäologie Speyer ergaben Befunde von Schlacken aus Ofengruben.

Aus den direkten Grabungen im Kernbereich des Vicus waren Befunde von Rennöfen ohne Ofengrube, aber Schlackeplatten, auf denen Fließlinien zu sehen waren, gefunden worden. Rennöfen, die in Arbeitsgruben in die Grubenwand ausgearbeitet wurden und nur die Ofenbrust aufgebaut werden musste. Entsprechend wurden Öfen in diesen Formen aufgebaut. So nah an den Befunden wie nur möglich. Der Eisenberger Lösslehm ist ohne Beimengung direkt zu nutzen und trocknet ohne nennenswerte Rissbildung und hat einen geringen Kalkanteil. Also eignet er sich hervorragend als Baumaterial für die Rennöfen.

Neben der Erörterung der Befunde und Umsetzung in die Bauform der Rennöfen wurden einige Survey im Umkreis nach passenden Erzen unternommen. Also alles, was im Laufhorizont des römischen Vicus in Eisenberg liegt und von der Geologie her auf Erzlagerstätten schließen lässt, wurde dabei untersucht und Erzproben entnommen. So fanden sich bald einige Erze, die sich weitgehend zur Verhüttung im Rennofen eigneten und es wurden Verhüttungsversuche unternommen.

Die Suche nach dem Eisenerz wurde dokumentiert sowie die genaue Position der gefundenen Erze. Von jedem gefundenen Erz wurden zunächst die für die Verhüttung nötigen Spurenelemente ermittelt, daraus konnte die nötige Fahrweise des Rennofens erstellt werden.

Die Erze, Luppen, Schlacken und Ofenmaterialien, gegebenenfalls auch Beimengungen wurden jeweils umfangreich beprobt und miteinander verglichen.

Die Details zu der Beprobung und dem Verfahren, folgen in einem separaten Vortrag.

Literatur:

H. Bernhard u. a., Der römische Vicus von Eisenberg. Speyer 2007

Michael Brauns, Herkunftseingrenzung von Eisen: Schmelzexperimente in Eisenberg

Die Fortschritte in der Herstellung von Eisen werden häufig als einer der bedeutsamsten Meilensteine in der technologischen Entwicklung der Menschheit betrachtet. Eine verlässliche Methode zur Bestimmung der Herkunft von Eisen ist von entscheidender Bedeutung, um wirtschaftliche, soziale und geopolitische Aspekte der Eisenproduktion und -verwendung in der Antike genauer zu rekonstruieren. In diesem Beitrag präsentieren wir die Ergebnisse der Spurenelement- und Os-Isotopenanalyse von Erzen, Schlacken und Metall, die aus einer systematischen Reihe von Schmelzexperimenten hervorgegangen sind. Dabei wurden ausgewählte Erze aus der Umgebung von Eisenberg und Luxemburg

verwendet.

Die Resultate verdeutlichen, dass das Verhältnis der Os-Isotope ($^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$) vom Erz bis zum Metall konstant bleibt und keine Isotopenfraktionierung auftritt. Zusätzlich wurde eine Anreicherung oder Verringerung des Os-Gehalts beim Übergang vom Erz zum Metall sowie vom Erz zur Schlacke festgestellt. Diese Beobachtung könnte eine wichtige Rolle bei der Unterscheidung verschiedener Herstellungsprozesse spielen und beleuchtet die Eignung unterschiedlicher pyrotechnischer Erzeugnisse aus dem Herstellungsprozess. Die Os-Isotopenanalyse erweist sich als robustes und vielversprechendes Instrument zur Eingrenzung der Herkunft von archäologischen Eisenmetallen. In Kombination mit anderen Ansätzen wie beispielsweise der Interpretation von Spurenelementmustern in Schlackeneinschlüssen im metallischen Eisen könnte sie eine noch präzisere Eingrenzung der Herkunft von archäologischen Eisenobjekten ermöglichen.

Maddalena Sartori, Experimente des Archäotechnischen Zentrums Welzow zu früheisenzeitlichen Backverfahren am Beispiel der Brötchenfunde aus Gräbern der Billendorfer Kultur in Niederkaina

Das Gräberfeld von Niederkaina (Bautzen, Sachsen) gehört zu den umfangreichsten prähistorischen Bestattungsplätzen Deutschlands. Das Landesamt für Archäologie Sachsen erforscht den Fundplatz mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft seit vielen Jahren. Von besonderer Bedeutung sind die umfangreichen Nachweise einer großen Vielfalt pflanzlicher Speisen. In verkohltem Zustand konnten sie noch in 95 Gräbern der 1.200 früheisenzeitlichen Bestattungen nachgewiesen werden. Mit 150 verschiedenen Proben liegt aus Niederkaina eine der größten Sammlungen dieser seltenen Fundgattung für die Eisenzeit vor. Die archäobotanisch untersuchten Funde gehören zu unterschiedlichen Speisekategorien. So können neben Nudeln, Breien, Fladenbrot und Teigblattwickeln auch Kastenbrote und Brötchen nachgewiesen werden.

Ausgangspunkt der Experimente sind zwei fast vollständig erhaltene früheisenzeitliche Brötchen vom Gräberfeld Niederkaina (Bautzen, Sachsen). Die archäobotanische Analyse zeigt, dass die rundlichen Backwaren von hervorragender Qualität sind. Die Getreideverarbeitungsprodukte wurden aus gut gereinigtem, fein gemahlenem Emmervollkornmehl verwendet. Sie wurden aus einem, durch Zusatz eines Backtriebmittels, gut aufgegangenen Teig hergestellt.

Die Versuche des Archäotechnischen Zentrums Welzow gehen der Frage nach, wie diese Brötchen zubereitet wurden. Zu Beginn war es wichtig, mit der Schiebemühle die richtige Körnung des Mehls zu erreichen und den damit verbundenen Arbeitsaufwand festzustellen. Der Fokus des Experiments lag auf der Verwendung und Herstellung geeigneter Backtriebmittel. Aber auch verschiedene Möglichkeiten des Backverfahrens wurden getestet, da Backöfen der Billendorfer Kultur aus Siedlungen nicht bekannt sind. Erste Versuche wurden im Jahr 2022 bei der EXAR vorgestellt.

Im Vortrag werden die Ergebnisse und Methoden des gesamten Experiments zusammengefasst. Zur Verifizierung der Ergebnisse sind vor allem die archäobotanischen Untersuchungen von Bedeutung. Mittels makroskopischer Analyse und Rasterelektronenmikroskopie werden die im Experiment erzeugten Brötchen mit den Originalen aus Niederkaina verglichen. Reflektiert werden Möglichkeiten und Grenzen unseres Experiments.

Literatur:

C. Herbig, J. Kaiser, G. Manschus, Dem Feuer getrotzt: Nudeln, Brot und Hirsebrei. Archäobotanische und archäologische Untersuchungen zu den pflanzlichen Speisen vom vorgeschichtlichen Gräberfeld Niederkaina. In: R. Smolnik (Hrsg.), Ausgrabungen in Sachsen 5. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 31. Dresden 2016, 519-532.

J. Kaiser, M. Sartori, C. Herbig, Backen für die Ewigkeit – Experimente zu den früheisenzeitlichen Brötchen vom Gräberfeld Niederkaina im Archäotechnischen Zentrum Welzow. Experimentelle Archäologie in Europa, Jahrbuch 2023, Heft 22, 11-27.

Hans Joachim Behnke, Ralf Förster, Aalhaut neu entdeckt – Untersuchungen der Möglichkeiten von Fischleder und Fischhäuten

Die Nutzung von Tierhäuten und Lederherstellung sind eine der ältesten Kulturtechniken der Menschheit, sie lässt sich bis in die Steinzeit zurückzuführen. Die Verwendung von Fischleder ist zum Beispiel in Island seit Jahrhunderten Tradition und lässt sich bis ins neunte Jahrhundert zurückführen. Auch in Skandinavien, Sibirien und im Fernen Osten ist die Nutzung von Fischleder und Fischhaut nachweisbar. Tierische Felle und Häute waren und sind ein natürliches Nebenprodukt der Jagd und sind als Bekleidungs- und Gebrauchsmaterial weltweit im Einsatz. Sie bieten Schutz vor Kälte, Nässe, Hitze und scharfkantigen Untergründen und wurden auch für die diverse Befestigungen (Dachschindeln,

Türangeln usw.) genutzt. Die Lederherstellung ist auch noch heute fester Bestandteil vieler Kulturen, allerdings ist über die mechanischen Eigenschaften und die daraus resultierenden Möglichkeiten der verwendeten Häute und Leder wenig bekannt. Häufig werden Aalleder und Aalhäute verwendet. Aufgrund von Bestrebungen, Materialien zu finden, die ökologischer und nachhaltiger sind, als kunststoffbasierte Werkstoffe, gewinnen traditionelle Werkstoffe eine immer größere Aufmerksamkeit, allerdings ist das Wissen um die Herstellung, Verwendungsmöglichkeiten und Eigenschaften dieser Materialien nicht mehr bzw. nicht mehr vollständig vorhanden.

Es ist notwendig zu verstehen, wie sich die traditionellen Werkstoffe bei bestimmten Belastungen verhalten, um deren Qualität und Eignung für verschiedene Anwendungen beurteilen zu können. In ersten Untersuchungen werden die mechanischen Eigenschaften von Aalhaut und verschiedenen Fischledern (Barschleder, Kabeljauleder, Lachsleder) ermittelt und mit Rindsleder verglichen. Im vorliegenden Paper werden erste Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen vorgestellt.

Literatur:

A. Stober, Werkstoffe Leder (2020). <https://www.quarks.de/umwelt/so-schmutzig-ist-die-herstellung-von-leder/> [Zugriff 07.07.2022]

P.Carstens, Gerberei im Mittelalter (2011). <https://www.peraperis.com/de/info/historisches-handwerk/leder-gerben.htm> | [Zugriff 07.07.2022]

Shoepassion, Lederherstellung von der Vorzeit bis heute. <https://journal.shoepassion.de/manufaktur/lederherstellung> [Zugriff 07.07.2022]

Nordic Fish Leather, Building on nordic craftsmanship and tradition. <https://nordicfishleather.com/history/> [Zugriff 14.07.2022]

Rolfmüller, Fischlederjacke (2012). https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c3/Hezhen_fishskin_jacket.jpg/731px_Hezhen_fishskin_jacket.jpg?20121224102142 [Zugriff 06.02.2023]

Henriette Fleck M.A., Lars Corsmeyer, Gab es vielleicht noch eine weitere Gewichtswestuhl-

Variante?

Leider gibt es nach heutigem Forschungsstand keinen vollständig erhaltenen Befund eines Gewichtswestuhls. In den Museen findet man lediglich eine Rekonstruktions-Variante, die auf ein paar wenige Vasendarstellungen (Griechenland) sowie auf wenige andere Darstellungen aus der Eisenzeit zurückgehen. Unsere Überlegung war, ob es neben der bekannten Variante auch noch eine weitere Möglichkeit zum Aufbau eines Gewichtswestuhls gegeben haben könnte? Und wie dieser dann in Bezug auf die archäologischen Befunde zu bewerten ist. Darüber hinaus haben wir uns die Frage gestellt, wie es zu einer sogenannten „industriellen Fertigung“ von Textilien in der Eisenzeit gekommen sein könnte? Länger – schneller – qualitativer?! Bei unseren experimentellen Versuchen sind wir zu vielen spannenden Ergebnissen und Erkenntnissen gekommen.

Literatur:

Karina Grömer, Prähistorische Textilkunst. Wien 2023

Karina Grömer, Anton Kern, Hans Reschreiter, Helga Rösel-Mautendorfer, Textiles from Hallstatt. Archaeologia, Volume 29, Pril. Inst. arheol. Zagreb,33/2016.

Vom Faden zum Stoff – Der Gewichtswestuhl. www.landschaftsmuseum.de/Seiten/Lexikon/Westen.htm

Der Gewichtswestuhl-schafsnase. www.schafsnase.com/2019/04/30/der-gewichtswestuhl

Marco Harig, Wolfgang Lobisser, Julia Kaptur, Wie das Beil im Walde – Stein vs. Bronze im archäologischen Experiment

Wie das Beil im Walde – Stein vs. Bronze im Experiment. Archäologische Experimente zum Fällen von Bäumen mit Werkzeugen aus Stein und Bronze. Die Lehrveranstaltungsreihe „Experimentelle Archäologie“, die vom Sommersemester 2021 bis zum Wintersemester 2021/22 von Dr. Wolfgang Lobisser an der Ruhr-Universität Bochum gehalten wurde, hatte das Ziel den Studierenden ein tieferes Verständnis für prähistorische Holzverarbeitung zu vermitteln. Im Zuge des Seminars sollte jedoch neben der theoretischen Vermittlung ebenfalls die praktische Übung im Vordergrund stehen. Während eines zweiwöchigen Aufenthalts in der Marktgemeinde Tieschen in der Südoststeiermark Ende Oktober 2021 hatten die Studierenden die Möglichkeit, mit Rekonstruktionen von prähistorischen Werkzeugen und neuzeitlichen Handwerkzeugen zu arbeiten und eigene Erfahrungen in der Holzbearbeitung zu sammeln. In Tieschen konnte die komplette Produktionskette, vom Fällen der Bäume mit Stein- und Bronzewerkzeug über das händische Ablängen, Spalten und Weiterverarbeiten zu Endprodukten wie

Schüsseln, Schabern, Kästchen, Löffeln oder Schmuck durchgespielt werden. Die Baumfällversuche in Tieschen wurden detailliert dokumentiert. Die Dokumentation diente als Grundlage für eine wissenschaftliche Auswertung. Von Interesse waren dabei unter anderem die Effektivität der Werkzeuge sowie allfällige Unterschiede beim Handling von Stein- und Bronzewerkzeugen. Unser Hauptaugenmerk sollte aber auf den Werkzeugspuren an den Fällscharnieren, sowie bei den „Produktionsabfällen“ den Hackscharten selbst liegen, die beim Fällen entstanden sind. So unterscheiden sich beispielsweise die Winkel der aktiven und passiven Bearbeitungskanten der einzelnen Hackscharten und anhand des Erscheinungsbildes der Kanten (kantenscharf/zertifasert) lassen sich Rückschlüsse auf das verwendete Werkzeug ziehen. Die Erkenntnisse sollen dazu dienen, archäologisches Fundmaterial aus Feuchtbo-sensiedlungen oder montanarchäologischen Kontexten besser verstehen und interpretieren zu können.

Literatur:

W. Lobisser, Die Kleinfunde aus Holz aus der eisenzeitlichen Gewerbesiedlung im Ramsautal am Dürrenberg bei Hallein (2017) (unpubliziert)

R. Sands, Prehistoric woodworking. The analysis and interpretation of bronze and iron age toolmarks, Wood in Archaeology Vol. 1. London 1997

P. Thomas, Studien zu den bronzezeitlichen Bergbauhölzern im Mitterberger Gebiet. Der Anschnitt, Beiheft 38. Bochum 2018

Ilian Finkeldey, Jonas Harms, Rekonstruktion und Versuch einer frühbronzezeitlichen Lanzengussform vom Typ Killymaddy

Seit 2019 forscht und experimentiert die studentische „Arbeitsgruppe für experimentelle Bronzeverarbeitung“ am Institut für Prähistorische Archäologie Hamburg zu Prozessen der frühen Metallverarbeitung. Der Schwerpunkt liegt dabei auf prozessbezogenem Material, insbesondere auf technischer Keramik wie authentischen Tiegeln, Düsen, Bälgen und Gussformen. Specksteinformen wurden lange Zeit in Betracht gezogen, aber ernsthaftere Versuche mit Steingefäßen und Gussformen begannen erst im Jahr 2022. Neben einfachen Formen für Meißel und Sichel entstand als erste komplexere Gussform eine zweiteilige Lanzenform nach dem Typ des irischen Killymaddy-Horts und ähnlichen Funden. Bei einigen Gussformen dieses Typs kann davon ausgegangen werden, dass sie mit einem Tontrichter durch die Spitze der Speerspitze auf einen Tonkern oder -pfropfen gegossen wurden, um welchen sich die Tülle zu bildete. Während dies für Gussformen mit einer „offenen“ Spitze sinnvoll ist, kann dies für eine Form mit geschlossener Spitze nicht angenommen werden. Eine Form mit der einzigen Öffnung an der Unterseite benötigt daher eine andere Lösung für den Gussvorgang. Eine nahe-liegende Lösung wäre, um den Tonkern der Tülle herum zu gießen und diesen mit einem Stift an der Form zu befestigen. Da diese Methode jedoch einige Nachteile hat, wurde anhand einiger ungewöhnlicher Gusszapfen die Theorie aufgestellt, dass das Gießen auch mit einem hohlen Tonkern möglich ist. Dieser hohle Kern dichtet die Form ab und dient gleichzeitig als Trichter für den eigentlichen Guss. Diese Konstruktion wurde im *Steinzeitpark Dithmarschen* vorbereitet und erfolgreich getestet. Röntgenfluoreszenzanalysen der Form und Gussstücke zeigen in der Auswertung mögliche Spuren der Herstellungsmethode am fertigen Artefakt.

Literatur:

L. Bouteille, The Coppersmith and the Caster: Initial Thoughts on Irish Stone Casting Mould Hoards. Ulster Journal of Archaeology 71, 2012 (2015), 5-15

R. Davis, The Early and Middle Bronze Age Spearheads of Britain. PBF V, 5. Stuttgart 2013

M. Konrad, W. Lobisser, Das Rekonstruktionsmodell einer idealisierten Bronzewerkstätte nach archäologischen Befunden der späten Bronzezeit im Freilichtmuseum des Museums für Urgeschichte in Asparn an der Zaya in Niederösterreich. Experimentelle Archäologie in Europa 14, Bilanz 2015, 119-132

St. Krabath, Eine Gußform der späten Bronzezeit/frühen Eisenzeit vom Gräberfeld „Im Niederen Felde“ bei Holzminden. Überlegungen zu vorgeschichtlichen Schmelztiegeln, irdenen Gußformen und Metallschmelzöfen in Mittel- und Nordeuropa. Studien zur Lebenswelt der Eisenzeit. RGA-E 40, 2006, 369-431.

D. Jantzen, Quellen zu Metallverarbeitung im Nordischen Kreis der Bronzezeit. PBF XIX, 2. Stuttgart 2008

Maren Siegmann, Kaolin & Co.

Lange herumgeprübelt, und viel gelernt. Glasperlen, Perlendorne und das Trennmittel darauf – Verf. hat vieles ausprobiert, mehrfach berichtet, Zwischenergebnisse präsentiert und ein eigenes Trennmittel-Rezept entwickelt. Auf dieser EXAR-Tagung gibt's nun den letzten Teil: selbstredend hat Verf. heimlich still und leise weiter vor sich hin getestet. Und, nein, den Stein der Weisen (sprich, ein Trennmittel, welches zuverlässig und immer keinerlei Spuren hinterlässt) hat sie nicht gefunden. Aber verschiedene gut funktionierende Trennmittel-Mischungen aus auch in (vor)römischen Zeiten verfügbaren Materialien. Eine Auswahl der Best-Ofs befindet sich im Schubber-Test: aufgezogen auf eine Leinenkordel, immer wieder hin und her geschoben. Verf. ist gespannt, wie die Löcher dieser Perlen Ende September aussehen werden.

Literatur:

M. Siegmann, Loch um Loch. Poster EXAR-Tagung 2019.

M. Siegmann, Innenansichten – Glasperlen, vom Loch her betrachtet. Experimentelle Archäologie in Europa 16 – Jahrbuch 2017, 116-122

Wolfgang F. A. Lobisser, Dachbedeckungen aus Fichtenrinde – Ein wertvoller Rohstoff und seine Anwendungsmöglichkeiten bei Pult- und Giebeldächern der Vergangenheit

Seit etwa 25 Jahren haben wir uns im Rahmen der Errichtung von verschiedenen Freilichtprojekten auch mit der Anfertigung von Dächern aus Fichtenrinde auseinandergesetzt und dabei an die 12 Gebäude mit diesem wertvollen und interessanten Rohstoff eingedeckt. Dabei hatte es sich einerseits um Nebengebäude wie Wirtschafts- oder Werkstättegebäude mit einfachen Pultdächern gehandelt, andererseits waren auch Giebeldächer mit Dachflächen von mehr als 250 m² darunter. Die eingedeckten Architekturmodelle waren dabei nach archäologischen Befunden aus unterschiedlichen Epochen von der Jungsteinzeit bis in die römische Kaiserzeit in verschiedenen Freilichtmuseen im heutigen Österreich errichtet worden.

In der Zwischenzeit liegen uns gute Erfahrungswerte über die Dauerhaftigkeit von Fichtenrindendächern vor. Wir haben die Dächer über Jahr hinweg dokumentiert und betreut, aber auch immer wieder repariert und in Stand gesetzt. Einige Dächer mussten wir in der Zwischenzeit auch völlig erneuern, weil die Rinde über große Flächen schlichtweg erodiert oder vergangen war. So haben wir erst jüngst zwei Dächer im archäologischen Freilichtmuseum des MAMUZ in Asparn an der Zaya in Niederösterreich – ein Pultdach und ein Giebeldach – neu mit Fichtenrinde eingedeckt.

Im Vortrag werde ich auf alle zur Rindendeckung notwendigen Arbeitsschritte von der Gewinnung des Rohmaterials bis hin zum Transport und zur Verarbeitung desselben eingehen. Im Vorspann werden auch Vergleichsbeispiele für Rindendächer aus ethnologischen Kontexten vorgestellt.

Literatur:

W. F. A. Lobisser, Das Freilichtmuseum Elsarn im Straßertal. Ein Bauernhof der römischen Kaiserzeit. Archäologie Österreichs 13/1, 2002, 4-20.

W. F. A. Lobisser, W. Neubauer, Mit Stein und Bein und Menschenkraft. Über die Rekonstruktion eines Kreisgrabens der Lengyelkultur mit experimentalarchäologischen Techniken. Experimentelle Archäologie in Europa 5, Bilanz 2006, 83-94

Thomas Lessig-Weller, Axel G. Posluschny, Es kann nicht sein, was nicht sein darf

Bei den Ausgrabungen 2018 im hallstattzeitlichen Gräberfeld von Ober-Wöllstadt (Wetterau) wurde eine Bestattung mit einem Eisenschwert, Eisenschmuck, 19 Gefäßen und diversen bronzenen Objekten zunächst unbekannter Funktion freigelegt.

Der Vortrag beschäftigt sich mit einem Rekonstruktionsvorschlag für diese Objekte, die als Bestandteile eines aus überwiegend organischen Bestandteilen gefertigten Schildes gedeutet werden – eine Fundgattung, die bislang in frühhallstattzeitlichen Gräbern nördlich der Alpen noch nicht nachgewiesen wurde.

Literatur:

J. Lindenthal, Der Krieger von Ober-Wöllstadt. In: W. David, V. Rupp, F. Verse (Hrsg.), Kelten Land Hessen. Archäologische Spurensuche im Herzen Europas. Glauberg-Schriften 3 (= Vonderau Museum Fulda – Kataloge 51 & Archäologisches Museum Frankfurt – Publikationen 5). Wiesbaden 2022, 198-201

Hannes Napierala, Mörtel und Mauerwerk auf der Mittelalterbaustelle Campus Galli: Herausforderungen, Messreihen und Versuche

Auf der Mittelalterbaustelle „Campus Galli“ wird versucht, ein Kloster auf Basis des „St. Galler Klosterplans“ mit der Technologie des 9. Jahrhunderts zu errichten. Für ein solches Bauvorhaben sind im 21. Jahrhundert auch moderne Prüf- und Genehmigungsverfahren zu durchlaufen. Aktuell werden dafür umfangreiche Messreihen an Mörtel-Prüfkörpern vorgenommen, da ein auf der Baustelle hergestellter Kalkmörtel nur mit umfangreicher Qualitätssicherung und Dokumentation zugelassen wird. Die Ergebnisse der Prüfungen werfen neue Fragen auf und liefern Denkanstöße, die helfen können, die historische Bautechnik besser zu verstehen.

Im Vortrag wird das aktuelle Bauprojekt am Abtshof des Klosterplans vorgestellt, insbesondere die bauliche Konzeption des Gebäudes sowie die bislang vorhandenen Messreihen vom „Campus Galli“ im Vergleich zu historischen Mörteln.

Jörg Lotter, Daniel Usher, Herstellungstechnik, im Versuch sowie Funktion und Restaurierung eines hochmittelalterlichen Sperrfederschlosses von der Burg Tannenberg, Seeheim Jugendheim

Im Zuge archäologischer Grabungen traten in den Jahren 2020-2023 sieben sogenannte Sperrfederschlosser, bzw. Sperrfederschlossschlüssel an der Burgruine Tannenberg zutage. Diese Art Schlösser / Schlüssel, die sowohl aus Eisen als auch aus Buntmetall bestehen können, sind aus hochmittelalterlichen Zentren aus ganz Europa bekannt. Das Repertoire ihrer Konstruktion und Gestalt jedoch ist so verschieden wie die Fundorte, aus welchen sie stammen. Die Schlösser bestehen aus 18-20 Einzelteilen, die miteinander verlötet wurden. Das präzise Funktionsprinzip der Schlösser verlangte eine präzise Montage und vor Allem eine entsprechende Löttechnik. Eine Kernfrage hierzu ist wie der Zusammenbau und das Verlöten der Einzelteile vonstattengehen konnte.

Den experimentellen Versuch hierzu bildet eine Lötverbindung, unter Berücksichtigung der Zusammensetzung des Lots, festgestellt durch eine archäometrische Analyse und der Möglichkeiten, die einem Handwerker im 13. Jahrhundert zur Verfügung standen.

Der zweite Teil behandelt das Funktionsprinzip des Schlosstyps und der dritte Teil die Restaurierung / Freilegung und die damit einhergehenden Herausforderungen.

Angelika Wilhelm, Interessante Details an archäologischen Objekten von der Eisenzeit bis zum Frühmittelalter

In den 1980er Jahren verstand man unter Restaurierung im Wesentlichen die Wiederherstellung der archäologischen Objekte in ihren ursprünglichen beziehungsweise einen möglichst ästhetisch vollkommenen Zustand. Das bedeutete, dass die Funde zwar mit großer Sorgfalt betrachtet und die Restaurierung mit den zur Verfügung stehenden Mitteln durchgeführt wurden, aber leider war besonders bei Eisenfunden der Einsatz von großen Mengen Epoxidharz üblich, welches das Objekt durchdrang und überdeckte. Bei der Restaurierung musste die Oberfläche frei geschliffen werden. Dies ging zu Lasten von antiken Verzierungen, an der Objektoberfläche anhaftenden organischen Resten sowie noch sichtbaren Gebrauchs- und Bearbeitungsspuren. Die heutigen Möglichkeiten der Freilegung unter Verwendung von Mikroskopen und Mikrostrahlgeräten, ohne vorherige Kunstharztränkung, ermöglichen einen großen Erkenntnisgewinn. Gerade auf antiken Eisenoberflächen zeigen sich häufig bislang unbekannt Details wie Verzierungen oder Arbeitsspuren.

Eine wesentliche Erfahrung der letzten Jahre ist außerdem, dass der Erkenntnisschatz um ein Vielfaches verbessert werden kann, wenn auf den Ausgrabungen Blockbergungen vorgenommen werden. Hierbei werden Funde nicht einzeln geborgen, sondern samt dem sie umgebenden Erdreich luftdicht verpackt. Dadurch bleiben die Fundzusammenhänge zunächst erhalten und können später in der Restaurierungswerkstatt unter Laborbedingungen freigelegt werden. Der Vortrag beinhaltet Beispiele spannender Details und noch teilweise unpublizierte Fundzusammenhänge. Es werden selten beobachtete Verzierungen auf Eisenoberflächen und interessante organische Befunde vorgestellt.

Poster

Hilmar Becker, Weben mit historischen Brettchen

Versuch des Brettchenwebens mit Repliken eines als Webbrettchen angesprochenen Plättchens im Vergleich zu modernen Brettchen.