

**Zusammenfassungen der Vorträge der EXAR-Tagung im Urgeschichtlichen
Museum Blaubeuren /
Summaries of the lectures during the EXAR Conference in Blaubeuren
Prehistory Museum
20. – 21. September 2024 / September 20th – 21st**

Hannes Wiedmann, *Herstellung von Knochen- und Elfenbeinflöten*

In Höhlen im Ach- und Lonetal wurden die ältesten nachgewiesenen Musikinstrumente ausgegraben. Diese stammen aus einer Zeit vor 40000-35000 Jahren, dem sogenannten Aurignacien. Es handelt sich dabei um Blasinstrumente, die im allgemeinen „Flöten“ genannt werden. Es liegen Exemplare aus Flügelknochen von Singschwan und Gänsegeier, aber auch aus Mammutelfenbein vor. Originale sind im URMU ausgestellt. Die Herstellung dieser Instrumente wurde mit entsprechenden Werkzeugen nachvollzogen und soll im Vortrag vorgestellt werden.

Literatur

- J. Hahn, W. Hein, Eiszeitorchester – Experimentelle Nachbildung von Knochenflöten aus der Jüngerer Altsteinzeit. Eiszeitwerkstatt, 1995, 16-23.
J. Hahn, S. Münzel, Knochenflöten aus dem Aurignacien des Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. Fundberichte aus Baden-Württemberg 20, 1995, 1-12.
A. Holdermann, F. Trommer, H. Wiedmann, Der Nachbau einer Flöte aus Mammutelfenbein – neue Erkenntnisse zu Technik und Zeitaufwand. Experimentelle Archäologie in Europa. Bilanz 2013, 60-69.
-

Josef Engelmann, *Bemerkungen zur Herstellung spätbronzezeitlicher Sichelgriffe*

Sichelbruchstücke sind die zahlenmäßig am häufigsten vertretene Objektgruppe in den Hortfunden der späten Bronzezeit. Hammerspuren an den Schneiden der Sicheln lassen vermuten, dass die überwiegende Zahl an Sicheln tatsächlich als Gerät verwendet wurden, bevor sie – meist zerbrochen – deponiert wurden.

Um Griffzungensicheln verwenden zu können, ist eine passende Schäftung vonnöten. Nur wenige der aus Holz gearbeiteten Griffe sind erhalten geblieben. Alle bislang bekannten Sichelgriffe zeichnen sich aus durch eine eigens eingearbeitete Rast für den Daumen und eine erstaunlich dreidimensionale Form, die wie ein Handschutz wirkt. Der auf den ersten Blick komplexen Form der Sichelgriffe dürfte ein Fertigungs-Schema zugrunde liegen, mit dem die Holzgriffe rasch, effizient und in großer Stückzahl herstellbar waren.

Literatur

- J. Engelmann, Der spätbronzezeitliche Depotfund von Ohlsdorf, p.B. Gmunden, OÖ. Wien 1997.
M. Primas, Die Sicheln in Mitteleuropa. Österreich, Schweiz, Süddeutschland. Prähistorische Bronzefunde XVIII. München 1986.
-

Helmut Balk, Margret Madelung, Susanne Bosche, *Vom Handwerk zur Musik und zurück. Forschungsnachbauten eines Hammerflügels von J. A. Stein (um 1780) und ihre klangliche Wiederbelebung*

Historische Musikinstrumente tragen den Schlüssel zu Klang, Musik und Ästhetikempfindungen ihrer Epoche in sich. In der Geschichte des Tasteninstrumentenbaus ermöglichten technologische Innovationen die Umsetzung neuer musikalischer Gestaltungsprinzipien und schafften die Basis für eine Weiterentwicklung der Kompositionspraxis.

Eine detaillierte Spurensuche in einem Hammerflügel aus der Schule von J. A. Stein (um 1780) führt uns zu diesen technologischen Spuren und ermöglicht uns einen Einblick in die Kreativität des Instrumentenbauers. Um möglichst viele Informationen aus dem Instrument extrahieren zu können, nutzen wir eine Kombination unterschiedlicher Analyseverfahren von einer systematischen Beschreibung über Materialanalysen bis zu 3D-Scans und Endoskopie zur Vermessung des Korpus-Innenraums. So erhalten wir Aufschlüsse über die genutzten Materialien, Handwerkstechniken und instrumentenbauerischen Lösungen. Die erarbeiteten handwerklichen Lösungen und Bauteile werden in eigens konzipierten Datenbanken und Bauplänen erfasst und archiviert.

Auf der Basis dieser Erkenntnisse wird der Hammerflügel unter Nutzung der gleichen Materialien und Handwerkstechniken wissenschaftlich nachgebaut. Es entsteht ein material- und konstruktionsgleiches, spielbares Instrument, das uns die Klangwelt des Originals zugänglich macht, ohne seine materielle Substanz zu beschädigen oder zu verändern. Das Original bleibt historische Quelle, der

Nachbau öffnet durch seine Produktion und spätere Nutzung das Tor zu historischen Handwerkspraktiken und Klangerlebnissen. Erkenntnisse während der eigenen Nachbauarbeiten und ihre Vergleiche mit den Arbeitsspuren am Original zeigen ein überaus kundiges und raffiniertes Vorgehen des Herstellers. Das Originalinstrument offenbart sich als erstes Stadium der für ihre Zeit revolutionären Hammerflügel in Steinscher Bauweise, die MusikerInnen und KomponistInnen neue, ungeahnte Pfade ermöglichen wird. Um die ästhetische und sinnliche Wirkung seines Klangs, seiner spieltechnischen Möglichkeiten und seines allgemeinen Verhaltens und seiner Anforderungen beim Spielen wissenschaftlich erfassbar zu machen, wird jeder Nachbau von zwei Teams mit unterschiedlicher Besetzung umgesetzt.

Professionelle MusikerInnen nutzen beide Nachbauten in werkstatteigenen und externen Konzerten und ermöglichen so die Dokumentation und Untersuchung nutzungsbedingter Veränderungen der Instrumente, ihres Spielverhalten und sinnlicher und ästhetischer Empfindungen der SpielerInnen und ZuhörerInnen. So erhalten wir eine breite Basis für eine Archäologie der Sinne des Originalinstruments, dessen Klang uns durch seine Bewahrung des Erhaltungszustandes verschlossen bleibt. Unsere Vorgehensweise schlägt eine Brücke zwischen damals und heute, bewahrtem Original und genutztem Nachbau, zwischen Wissenschaft und Kunst und nicht zuletzt zwischen Handwerk und theoretischer Wissenschaft.

Literatur

- E. Badura-Skoda, *The Eighteenth-Century Fortepiano Grand and Its Patrons*. Bloomington 2017. Insbes. 307-347 (Kap. 9)
- A. A. Both, *Music Archaeology: Some Methodological and Theoretical Considerations*. *Yearbook for Traditional Music* 41, 2009, 1-11
- M. Cole, *The Pianoforte in the Classical Era*. Oxford 1998. Insbes. 178-193 (Kap. 10)
- M. Latcham, *The Stringing, Scaling and Pitch of \textit{Hammerflügel} Built in the Southern German and Viennese Traditions 1780-1820 I-II*, *Musikwissenschaftliche Schriften* 34. München 2000.
- M. Latcham, *Towards a New History of the Piano. A Context for the Work of Johann Andreas Stein as a Piano Maker*. München 2019.

Wolfgang F. A. Lobisser, *Der Holznagel in der europäischen Urgeschichte – Eine Spezialtechnik der Jungsteinzeit entwickelt sich in der Eisenzeit zur Revolution im Holzbau*

Mit zu den ältesten bekannt gewordenen Holznägeln der europäischen Urgeschichte darf man die Stücke aus einem Brunnen in Altscherbitz bei Schkeuditz zählen. Hier wurde im Sommer 2005 ein bandkeramischer Brunnenkasten in Blockbautechnik ausgegraben, dessen unterster Balkenkranz durch Holzzapfen verbunden war, die man außen mit holznagelartigen Dübeln gesichert hatte. Im Hochtal von Hallstatt waren bereits im Jahr 1878 im Inneren eines spätbronzezeitlichen Blockwandbeckens mehrere Holznägel mit Längen zwischen 24 und 35,5 cm geborgen worden, die man mit dem ehemaligen Überbau aus Holz in Verbindung bringen darf. Im Ramsautal am Dürrnberg bei Hallein konnten in den Jahren 1988/89 im Zuge von Siedlungsgrabungen mehrere Holznägel aus der jüngeren Eisenzeit geborgen werden. Die aufgefundenen Stücke zeigen unterschiedliche Formen und Längen, so dass wir davon ausgehen können, dass Holznägel hier für mehrere unterschiedliche Einsatzbereiche angefertigt und verwendet wurden.

Diese ausgewählten Beispiele belegen, dass die Verwendung von Holznägeln seit der Bandkeramik bekannt war und dass diese Holzbindungstechnik auch in der Bronze- und in der Eisenzeit angewendet wurde. Wie wir aus volkscundlichen Vergleichen wissen, spielten Holznägel bis weit ins 20. Jahrhundert hinein eine wesentliche Rolle beim Bau von Gebäuden. Sehr viele Holzverbindungen wurden mit Holznägeln gesichert. Vor allem das Fixieren von Verstrebrungen, durch welche Holzkonstruktionen gegen seitliches Verwinden absichert wurden, wären ohne den Einsatz von Holznägeln kaum denkbar gewesen. Dasselbe gilt auch für die Verbindung vieler Konstruktionshölzer im Bereich des Dachstuhls.

Holznägel konnten jedoch nicht einfach ins Holz eingetrieben werden, da man dabei das Bauholz unvermeidlich gespalten hätte oder die Nägel abgebrochen wären. Um eine stabile Holznagelverbindung zu erreichen, war es notwendig, vorher Löcher einzubohren. Im Verlauf der Eisenzeit kamen für diesen Arbeitsschritt eiserne Löffelbohrer zum Einsatz. Vorher hätte man die Locher wahrscheinlich mit Meißeln aus Bronze, Kupfer oder aus Knochenmaterial einstemmen müssen, wohl eine sehr mühsame und langwierige Arbeit. Im Verlauf der letzten Jahre haben wir uns im Zuge von mehreren Projekten zur Rekonstruktion von urgeschichtlichen Hausmodellen unterschiedlicher Zeitstellung mehrfach mit der Herstellung und Anwendung von Holznägeln beschäftigt. Die Ergebnisse dieser praktischen Studien sollen in diesem Vortrag zusammengefasst dargestellt werden.

Literatur

- F. E. Barth, W. F. A. Lobisser, Das EU-Projekt Archaeolive und das archäologische Erbe von Hallstatt. Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum in Wien, Neue Folge 29, 2002, 6-78
- R. Elburg, Der bandkeramische Brunnen von Altscherbitz – Eine Kurzbiographie. In: R. Smolnik (Hrsg.), Ausgrabungen in Sachsen 2. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege Beiheft 21. Dresden 2010, 231-234.
- W. F. A. Lobisser, Die eisenzeitlichen Bauhölzer der Gewerbesiedlung im Ramsautal am Dürrnberg bei Hallein. Dürrnberg-Forschungen Band 4, Abteilung Siedlung, zugleich Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum Nr. 133. Rahden/Westf. 2005, 1-302.
-

Peter Johann, *Die Bissula – Ein seegängiges römisches Handelsschiff im Experiment*

Der Fund mehrerer Wracks in der Bucht von Laurons, in unmittelbarer Nähe zu Martigues an der südfranzösischen Küste und deren Untersuchung in mehreren Kampagnen durch Jean-Marie Gassend, Bernard Liou und Serge Ximénès zu Beginn der 1980er Jahre, bildeten die Grundlage für die Rekonstruktion eines seegängigen römischen Handelsschiffes an der Universität Trier unter der Leitung von Prof. Christoph Schäfer. Das zweite Wrack, daher auch der Projektname Laurons 2, sticht dabei durch seinen sehr guten Erhaltungszustand hervor. Durch die schnelle Versandung ist mehr als eine Hälfte des Schiffes erhalten geblieben. Die Rekonstruktion des Schiffes sowie eine Vielzahl an Testfahrten auf der Mosel und dem Mittelmeer lieferten wegweisende Ergebnisse für die römische Schifffahrt und den römischen Seehandel.

Literatur

- J.-M. Gassend, B. Liou, S. Ximénès, L'épave 2 de l'anse des Laurons (Martigues, Bouches-du Rhône). In: *Archaeonautica* 4, 1984, 75-105.
- Ch. Schäfer, Öl für Germanien. Überlegungen zum römischen Fernhandel. In: *Scripta Mercaturae* 45, 2016, 7-38.
- P. Warnking, Der römische Seehandel in seiner Blütezeit. Rahmenbedingungen, Seerouten, Wirtschaftlichkeit. Rahden/Westf. 2015.
-

Bettina Birkenhagen, Michael Dillenburger, *Bierbrauen nach römischem Vorbild – erste Versuche und Ergebnisse*

Die Kunst des Bierbrauens reicht bis in die Antike zurück. Moderne Experimente zur Rekonstruktion römischer Bierrezepte bieten faszinierende Einblicke in die damaligen Brautechniken und ermöglichen einen Vergleich mit den heutigen Verfahren. Quellen sind rar, daher sind Experimente essentiell. Das Brauwesen der römischen Zeit war regional geprägt und unterschied sich stark vom modernen Bierbereitungsprozess. Dennoch war den Römern Bier als „cervisia“ oder „cerevisia“ bekannt – beliebt vor allem in den nördlichen Provinzen des Reiches.

Ähnlich wie heute waren die Hauptzutaten für römisches Bier Getreide, Hefe (wenn möglicherweise seinerzeit so noch nicht oder nur wenig bekannt) und Wasser, manchmal ergänzt durch Gewürze und Kräuter. Der Mälzungsprozess war allerdings noch recht primitiv: Die Getreide wurden in Wasser eingeweicht und an der Sonne oder mit einer Getreidedarre getrocknet. Auch der Brauprozess selbst war einfach: Die gemälzte Gerste wurde zerkleinert, mit Wasser vermischt und – ggf. nach Erhitzung – in einfachen Gefäßen fermentiert.

Archäologen und Brauer haben in der Villa Borg erste Experimente durchgeführt, um Verfahrensschritte der römischen Bierbereitung nachzustellen. Diese basieren auf archäologischen Funden und historischen Texten. Die ersten Versuche wurden mit verschiedenen Getreidesorten, die sich an Hand archäobotanischer Befunde am Standort der Villa Borg nachweisen ließen, durchgeführt. Außerdem wurden Laboranalysen der Brau-Mälzungsergebnisse durchgeführt.

Die moderne Brauerei hat sich durch wissenschaftliche Fortschritte und technologische Innovationen stark weiterentwickelt. Heute ist das Bierbrauen ein präziser Prozess mit strengen Qualitätskontrollen und standardisierten Verfahren. Daher stellt sich zum einen die Frage, ob es bereits in der Antike solche standardisierten Verfahren gab? Zum anderen, welche Techniken und Technologie waren in der Antike bereits bekannt und sind in der Folge schlicht verfeinert worden?

Moderne Biere verwenden eine Vielzahl verschiedener Malze, Hopfen und Hefestämme, die speziell zur Erzielung eines bestimmten Geschmacksprofils eingesetzt werden. Der Brau- und Mälzungsprozess sind optimiert für maximale Effizienz und Wirtschaftlichkeit sowie Qualität. Der Einsatz von Hopfen, der im römischen Bierbrauen unbekannt war, verleiht dem Bier seine heutige charakteristische Bitterkeit und Stabilität. Dies führt zu verschiedenen Fragestellungen wie z. B.: Lässt sich Hopfen durch andere Bitterstoffe ersetzen? Wie kann die Fermentation initiiert worden sein? Wurde Hefe unbewusst eingesetzt, z. B. durch vergorenes Obst oder durch andere Quellen? Fragestellungen, die durch die Experimente im Archäologiepark Römische Villa Borg in

Zusammenarbeit mit Brauern, Analytikern und Archäologen geklärt werden sollen. Dieser Vortrag stellt erste Versuche und Ergebnisse vor.

Literatur

- B. Birkenhagen, Das erste Nebengebäude im Wirtschaftsbereich der Axialvilla von Borg. In: R. Echt, B. Birkenhagen, F. Sărățeanu-Müller (Hrsg.), *Monumente der Macht. Die gallo-römischen Großvillen vom längsaxialen Typ*. Internationale Tagung vom 26. bis 28. März 2009 im Archäologiepark Römische Villa Borg. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 90. Bonn 2016, 331-342.
- F. Meußdoerffer, M. Zarnkow, *Das Bier: Eine Geschichte von Hopfen und Malz*. München 2016.
- J. Wiethold, Kontinuität und Wandel in der landwirtschaftlichen Produktion und Nahrungsmittelversorgung zwischen Spätlatenezeit und gallo-römischer Epoche. Archäobotanische Analysen in der römischen Großvillenanlage von Borg, Kr. Merzig-Wadern, In: A. Haffner, S. von Schnurbein (Hrsg.), *Kelten, Germanen, Römer im Mittelgebirgsraum zwischen Luxemburg und Thüringen: Akten des Internationalen Kolloquiums zum DFG-Schwerpunktprogramm „Romanisierung“ vom 28. bis 30. September 1998 in Trier*. Bonn 2000, 147-160.
- J. Wiethold, Getreideabfall aus der Römischen Villa von Borg, Kreis Merzig-Wadern. In: *Landesarchäologie Saar 2005-2009. Denkmalpflege im Saarland 2*. Saarbrücken 2010, 155-180.
-

Andreas Klumpp, Von hölzernen Rosten, Kieselsteinen, "Schnellkochtopfdeckeln" und dem Huhn in der Flasche. "Exotische" Kochgeräte und -methoden aus der Dissertation "Culina Historica"

Im Rahmen des Dissertationsprojekts „Culina Historica. Mittelalterliche Kochrezepte und Küchenpraxis im Experiment“ lassen sich immer wieder rätselhafte oder ungewöhnliche Angaben und Bildquellen zu „exotischen“ Kochgeräten und Garmethoden finden. Einige davon wurden schon 2016 in einem früheren Vortrag erwähnt und es wurden Vermutungen über ihre ursprüngliche Form und Funktion angestellt. Darunter befanden sich Erwähnungen von „hölzernen Rosten“ von denen heute weder Realien noch Bildquellen existieren, so dass ihre Form und genaue Funktion unklar bleiben. Auch der sogenannte „Schnellkochtopfdeckel“ von Aub ist bisher ohne Parallele und seine Verwendung und sein Zweck unbekannt. Daneben gibt es eine ganze Reihe weiterer Kochpraktiken und -geräte, die heute für Erstaunen sorgen. Zu nennen wären z. B. das Kochen in nicht feuerfesten Gefäßen, Verwendung heißer Steine oder gar chemischer Prozesse. Zum Tafelzeremoniell und der Demonstration von Exklusivität und Reichtum zählen schließlich Schaugerichte wie ein in einer Flasche gekochtes Huhn oder Vögel und Fische in Gelee, die wie lebende Tiere in Körben, Laternen und anderen eigentlich nicht zum Kochen und Servieren vorgesehenen Gegenständen aufgetragen werden. Der Vortrag soll etwas tiefer in dieses damals nur angeschnittene Gebiet eintauchen und neue Erkenntnisse präsentieren.

Literatur

- A. Klumpp, Garmethoden und zugehöriges Gerät in der mittelalterlichen Küche. In: A. Hofmeister-Winter, *Kochbuchforschung interdisziplinär. Grazer mediävistische Schriften: Quellen und Studien*, Bd. 1. Graz 2017, 105-128.
- A. Klumpp, Garmethoden und zugehöriges Gerät in der mittelalterlichen Küche. *Experimentelle Archäologie in Europa*, Heft 16, Jahrbuch 2017, 148-155.
- A. Klumpp, Zubereitungsmethoden und Garprozesse in der mittelalterlichen Küche. *Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien*, Bd. CXLVII., Generalthema „Ernährung und Esskultur“, 2017, 187-200.
-

Susanne Münzel, *Chaîne opératoire der gravettienzeitlichen Knochengeräte von der Schwäbischen Alb und die experimentellen Workshops mit ‚Molly‘*

In drei experimentellen Workshops in den Jahren 2014, 2015 und 2016 wurden Rippen eines indischen Elefanten aus der „Wilhelma“, dem Zoo in Stuttgart-Bad Cannstatt (Baden-Württemberg) von einer Gruppe Tübinger Studenten bearbeitet und untersucht.

Rippen von Mammut und mammut-/nashorngroßen Säugetieren waren ein wichtiges Rohmaterial für verschiedene Arten von Werkzeugen während des Jungpaläolithikums, insbesondere während des Gravettien auf der Schwäbischen Alb (SW-Deutschland). Die meisten Rippen aus den gravettienzeitlichen Schichten in Geißenklösterle, Hohle Fels und Brillenhöhle (Achtal) weisen zahlreiche anthropogene Spuren auf, wie Schnitt-, Schlag- und Schabspuren. Darüber hinaus scheint eine große Anzahl dieser Rippen Teil einer Chaîne opératoire zur Herstellung von Glättern und Spitzen zu sein. Der Kadaver eines indischen Elefanten aus der „Wilhelma“, genannt Molly, gab uns die einmalige Gelegenheit, die Chaîne opératoire von Elefantenrippen zur Herstellung von Rohlingen für Glätter und Spitzen zu untersuchen.

Während des 1. Workshops im Urgeschichtlichen Museum in Blaubeuren (URMU) sammelten wir Erfahrungen mit den Materialeigenschaften von Rippen und dem Verfahren zur Herstellung von

Rohlingen für Werkzeuge. Der Vergleich der experimentell bearbeiteten Rippen mit archäologischem Material zeigte Gemeinsamkeiten und Unterschiede, die uns wichtige neue Einblicke in paläolithische Produktionstechniken gaben.

Der 2. Workshop in Blaubeuren beschäftigte sich mit der Verarbeitung von Rohhaut mit Rippenglätttern. Die Glätter aus dem archäologischen Kontext sind stark poliert und abgenutzt. Allgemein wird angenommen, dass ihre Form und ihr Aussehen auf die Bearbeitung von Leder und Haut zurückzuführen ist. Dies wurde durch die Reinigung und Bearbeitung von Rohhäuten von Reh, Rothirsch und Wildschwein getestet.

Eine der Forschungsfragen lautete: Ist die flache und glatte Form und das glänzende Aussehen der Rippenglätter Teil der Herstellung der Werkzeuge oder nur das Ergebnis der Bearbeitung von Leder? Mit anderen Worten, begann die Reinigung der Häute mit rohen gespaltenen Rippen, die im Laufe des Arbeitsprozesses allmählich abgenutzt wurden und das polierte Aussehen erhielten, oder waren die Werkzeuge bereits so geformt. Außerdem haben wir die Effizienz dieser Knochenglätter mit der von lithischen Schabern verglichen.

Teilnehmende der Workshops: Marius Achtelik, Svenja Arlt, Chris Baumann, Julia Becher, David Boysen, Luca Brunke, Julia Hahn, Isabelle Jasch, Johanna Klett, Anne Kremmer, Josephine Krönke, Petra Krönke†, Antje Langer, Ria Litzenberg, Anna-Katharina Loy, Anna-Franziska Mandt, Jacqueline Alice Mena, Ullrich Ochs, Annika Rebentisch, Benjamin Schürch, Noora Taipale, Hannes Wegeng, Hannes Wiedmann, Sibylle Wolf, Heike Würschem, Teresa Zahoransky, Max Zerrer.

Literatur

https://www.academia.edu/37435768/Cha%C3%A9ne_op%C3%A9ratoire_of_Molly_an_Indian_elephant_from_the_Wilhelma_in_Stuttgart_Bad_Cannstatt_Results_of_a_workshop_in_Blaubeuren_on_the_processing_of_Proboscidian_ribs_as_raw_material_for_tools

https://www.researchgate.net/publication/311709588_Chaine_operatoire_of_Molly_an_Indian_elephant_from_the_Wilhelma_in_Stuttgart_Bad_Cannstatt_Results_of_a_2nd_workshop_in_Blaubeuren_on_the_processing_of_skins_with_Proboscidi

Helga Rösler-Mautendorfer, *Überlegungen zum Gewichtswebstuhl*

Hallstattzeitliche Gewichtswebstühle in situ sind seltene Befunde, denn in den meisten Fällen bleiben sie erhalten, wenn das Gebäude, in denen sie standen, abbrannte und dabei die getrockneten Tongewichte gebrannt wurden.

Die Befunde von Gewichtswebstühlen weisen oft unterschiedliche Arten von Webgewichten auf, von Gewichten mit annähernd gleicher Masse bis zu unterschiedlich großen und unterschiedlich schweren Gewichten. So sind die Webgewichte der zwei Webstuhlbefunde aus der hallstattzeitlichen Siedlung von Nové Košariská/Slowenien sehr homogen. Der 4 m breite Webstuhl hatte 17-18 cm hohe und 1,3 kg schwere Webgewichte, der etwa 1,8-2 m breite Webstuhl hatte kleinere Gewichte mit einer Höhe von 13-15 cm und einer Masse von 500-600 g. Der hallstattzeitliche etwa 3,7 m breite Webstuhlbefund von Kleinklein/Österreich weist hingegen unterschiedliche Gewichte auf, die zwischen 200 g und 2600 g liegen. Von den 107 Webgewichten wiegen etwa die Hälfte zwischen 600 g und 800 g (43 Stück), ein Fünftel wiegt zwischen 800 g und 1000 g (19 Stück), ein Viertel liegt im Bereich zwischen 1000 g und 1300 g (25 Stück). Jeweils 10 Webgewichte wiegen unter 600 g oder über 1300 g. Ähnlich verhält es sich bei dem 2023 ausgegrabenen Webstuhlbefund aus Mitterdorf/Österreich. Die Webgewichte liegen in verschiedenen Gewichtsklassen vor: leichtere zwischen 400 g und 600 g, mittlere zwischen 700 g und 800 g und schwerere zwischen 1000 g und 1200 g.

Diese Varianz hat einen Einfluss auf das entstehende Gewebe, würden sie alle auf die gleiche Art verwendet werden. Abnutzungspuren in den Löchern der Webgewichte des Webstuhlbefundes in Mitterdorf/Steiermark lassen Aufschlüsse zu, dass nicht alle Gewichte frei hängend benutzt wurden. Der Vortrag behandelt theoretische Überlegungen und Vorversuche, auf dessen Basis Webexperimente anhand des Befundes von Mitterdorf geplant sind.

Literatur

T. Belanová, R. Čambal, S. Stegmann-Rajtár, Die Weberin von Nové Košariská. Die Webstuhlbefunde in der Siedlung von Nové Košariská im Vergleich mit ähnlichen Fundplätzen des östlichen Hallstattkulturkreises. In: M. Belečić, M. Čerešnar, B. Hänsel, A. Hellmuth, E. Kaiser, C. Metzner-Nebelsick (eds.), *Scripta Praehistorica in honorem Biba Teržan*. Razprave Narodnega muzeja Slovenije. Situla 44. Narodni muzej Slovenije. Ljubljana 2007, 419-434.

C. Dobiati, Der Burgstallkogel bei Kleinklein I. Die Ausgrabungen der Jahre 1982 und 1984. Marburg 1990.

R. Karl, K. Löcker, M. Wallner, T. Trausmuth, H. Rösler-Mautendorfer, G. Rösler, R. Mann, M. Ellmeier, G. Singer, Die späthallstattzeitliche Siedlung von Mitterdorf im Mürztal. Grabungsbericht 2023.

Jeroen Flamman, *Archeological research of a glass object from the Hongerenburg castle – a moated site near Vlijmen (municipality Heusden)*

During the excavation of the remains of the moated Hongerenburg castle (Vlijmen, municipality Heusden, Netherlands), inhabited from the 14th to the end of the 16th century, a handful of remarkable glass fragments were found in the moat around the house. The fragments initially suggested pieces of filigrana glassware from the 16th century. Filigrana glass is made in a glass workshop where rods of transparent and opaque white glass are connected together. Initial analysis revealed that it was not a drinking glass, but a convex glass shape to which various glass elements were attached. Collaboration with Dutch glass expert Kitty Laméris and glassblower Marc Barreda initially led to the recognition of the glass. It concerns a figure of a mythical creature, worked out in filigrana glass. In the context of their research into trick glasses from the 16th and 17th centuries, several figures were made in the Leerdam glass workshop, inspired by the archaeological find from Vlijmen and objects from museum collections. During the lecture, both the archaeological fragments and the museum pieces will be shown, as well as the process of making the mythical animal figure and the various objects that Barreda has blown.

Literatur

- J.P. Flamman (eds), Vlijmen-Hongerenburg. '... de plaetse daer eertijds 't huys ende hoff mette wooninge plachten te staen ende mit heuren graffen ende cingelen dairtoe behoirende ...'. Een opgraving van een omgracht kasteelterrein uit de 14e tot 17e eeuw in Vlijmen, gemeente Heusden. Amersfoort, 2024.
K. Laméris, M. Barreda, Trick Glasses. Devious Drinking Devices. Rotterdam, 2023.
-

Thomas Lessig-Weller, *KeltenweltEXPLORER – Experimentelle Archäologie als schulisches Vermittlungsangebot*

Seit 2024 bietet die Keltenwelt am Glauberg zwei Vermittlungsformate an, die schulischen Gruppen eine erste, niedrigschwellige Kontaktaufnahme mit der Methode der Experimentellen Archäologie ermöglichen sollen. Im Vortrag werden die konzeptionellen Grundlagen der im Museumsgarten durchgeführten EXPLORER-Programme sowie erste Erfahrungen bei der praktischen Durchführung vorgestellt.

Rüdiger Schwarz, *Den Limes erleben in 1.000.000 Schritten*

Der Obergermanisch-Rätische Limes mit einer Länge von rund 550 km ist das größte Bodendenkmal Europas. Aufgrund der Dimensionen sind seine Erhaltung und Vermittlung besonders herausfordernd und variieren stark in den einzelnen Limesabschnitten.

Zur Zeit seines Bestehens als Grenzbefestigung wird der Limes mit seinem Umfeld die Landschaft geprägt haben. Heute dagegen ist der Limes weitgehend überbaut und die Landschaft entlang des ehemaligen Limesverlaufs natürlich von der modernen Infrastruktur geprägt. Insofern ist es von besonderem Interesse, inwieweit der Limes – trotz seiner weitgehenden Unsichtbarkeit – für den heutigen Menschen erlebbar ist.

Bei einer Wanderung auf dem Limeswanderweg in den Jahren 2023 und 2024 wurde die gesamte Strecke des Obergermanisch-Rätischen Limes erkundet und dabei in 26 Tagesetappen insgesamt rund 822 km zurückgelegt. Entlang dieser ausgedehnten Strecke gibt es eine Vielzahl von Informationsmedien, Rekonstruktionen und digitalen Angeboten zum Limes und der römischen Epoche im Allgemeinen. Im Fokus der Betrachtungen standen die unterschiedlichen Methoden, mit denen der Limesverlauf sowie die zugehörigen Anlagen veranschaulicht werden sowie eine Einschätzung der Vor- und Nachteile verschiedener Medien im Hinblick auf die inhaltliche und didaktische Vermittlung des Limes als Kulturerbe. Die vor Ort gemachten Beobachtungen und gewonnenen Erkenntnisse sollen in diesem Beitrag zusammenfassend präsentiert werden.

Literatur

- J. Datow-Ensling, C. Moser, Die App „Deutsche Limes-Strasse – Limes To Go“. In: Der Limes, Heft 2, 2020, 34-37.
DLK, Informationssystem zur Beschilderung der archäologischen Fundstellen am Welterebe Obergermanisch-Raetischer Limes. Deutsche Limeskommission 2007.
V. Fischer, Die App „Limes Mobil“. In: Der Limes, Heft 2, 2020, 30-33.
P. Henrich (Hrsg.), Visualisierung von Bodendenkmälern. Vorschläge und Diskussionen am Beispiel der Obergermanisch-Raetischen Limes. Beiträge zum Welterbe Limes Band 7. Stuttgart 2013
T. Lensing, Limesweg. Von Eining an der Donau nach Rheinbrohl am Rhein. Rother Wanderführer. München 2013.
K. Nissen, Limeswandern von Rheinbrohl bis Miltenberg. Frankfurt 2016.

Fabian Brenker, *Science-Fiction: Hochmittelalterliche Bürger und Kriegsknechte im kollektiven „Wissen“ der Darstellenden Interpretation*

Wer in die Darstellende Interpretation (Living History) des hohen Mittelalters (v. a. des 13. Jahrhunderts) einsteigt, bringt vor allem moderne Erwartungen an die Darstellung mit. Wer sich keinen Ritter leisten kann oder will, findet im Kriegsknecht eine preiswerte Alternative. Und wer gerne eine handwerkliche Tätigkeit mit bunter Kleidung verbindet, der wählt sich einen Bürger aus. Tatsächlich aber sind die Quellen für beide letztlich eher sozial als über Ausrüstung definierten Stereotypen so gering, dass man sie fast als Fiktion bezeichnen kann. Auch die zahlreichen Quellen, die jeder zu kennen meint, entpuppen sich eher als ein etablierter Konsens und damit zu einer Parallelwelt neben den historischen Zeugnissen.

Sayuri de Zilva, *Bildung oder Info-Tainment am „Lern-Ort“ Museum? Neurologische und psychosoziale Aspekte und die Rolle der Experimentellen Archäologie*

Bildung ist seit der Antike ein viel diskutierter Begriff. Bildung ist nicht gleich zu setzen mit genügend gespeicherten Informationen, nicht mit Wissen, nicht mit Intelligenz und nicht mit Weisheit. In Deutschland ist der Bildungsauftrag von Museen als außerschulische Lernorte nicht gesetzlich verankert; und doch ist die von uns erbrachte Arbeit in der Museumspädagogik, in der Wissens- und Kulturvermittlung, ein integraler Bestandteil der Bildungslandschaft, für Kinder, Jugendliche und Erwachsene. Der Deutsche Museumsverband formulierte 2008: „Bildungs- und Vermittlungsarbeit ist eine Kernaufgabe der Institution Museum“.

Zurzeit scheint es so, als zeige das mehrheitlich überkommene Bildungssystem in Europa keine Anzeichen dafür, dass es sich den Herausforderungen einer neuen „Bildung“ stellt – sollte eine neue Bildung nachhaltig sein und Menschen zu mehr Weltoffenheit, Toleranz und Respekt führen? Sollte eine „gute Bildung“ Kinder und Jugendliche auf das Leben vorbereiten? Sollte Bildung eine Bildung sein für „Mensch und Erde“?

Welchen Anteil können Museen zwischen Wissensvermittlung und „Info-Tainment“ zur Bildung leisten? Welche Rolle nimmt dabei die Experimentelle Archäologie ein? Eine Annäherung vor dem Hintergrund neurologischer und psychosozialer Aspekte des Lernens.

Literatur

A. Boldon, Experimente im Bildungswesen. Wo Zusammenarbeit und Gemeinschaft, Neugierde und Mitgefühl entscheidend für das Lernen sind. In: S. Kumar, L. Howarth (Hrsg.), *Lebendiges Lernen*. Saarbrücken 2024, 191-197.

Bundesverband Museumspädagogik (Hrsg.), *Leitfaden Bildung und Vermittlung im Museum gestalten*. Deutscher Museumsverbund e.V. Berlin 2020.

M. Carmichael, Eine Wespe zu schätzen wissen. Wir dürfen Bildung nicht länger vom Leben trennen. In: S. Kumar, L. Howarth (Hrsg.), *Lebendiges Lernen*. Saarbrücken 2024, 23-29.

G. Hüther, *Mit Freude lernen – ein Leben lang*. Göttingen 2016.

C. Tudge, Ein universelles Curriculum. Eine Bildung für alle, für alle Zeiten. In: S. Kumar, L. Howarth (Hrsg.), *Lebendiges Lernen*. Saarbrücken 2024, 231-237.

Julia Heeb, *Das EU-Projekt „RETOLD“ – Einheitliche Dokumentationsstrategien für archäologische Hausmodelle und altes Handwerk*

Das im Rahmen des Programms „Creative Europe“ der Europäischen Union von 2020 bis 2024 geförderte Projekt „RETOLD“ (deutsch: „Wieder Erzählt“) möchte dazu beitragen, dass Freilichtmuseen wichtige Informationen zum Kulturerbe auch zukünftig an ein vielfältiges Publikum vermitteln können. Projektpartner sind EXARC, Vereinigung archäologischer Freilichtmuseen und Experimenteller Archäologie, Leiden (NL) für die Projektleitung, die Universität Autònoma de Barcelona (ES), das Complexul National Muzeal ASTRA in Sibiu (RO), die Nüwa Digital Media Content Production Studios, Dublin (Irland), der Steinzeitpark Dithmarschen in Albersdorf (D) und das Museumsdorf Düppel in Berlin.

Von den Projektbeteiligten werden standardisierte Arbeitsabläufe zum Sammeln, Digitalisieren und zum Teilen von Daten zu archäologischen Hausmodellen und Handwerkstechniken entwickelt. Anhand dieser standardisierten Daten kann gewährleistet werden, dass die Forschung mit vergleichbaren Informationen arbeiten und Wissen über das kulturelle Erbe besser weitergegeben und erhalten werden kann. In diesem Vortrag sollen das Projekt und seine Ergebnisse vorgestellt werden.

Frank Wiesenberg, *Die Römische Glashütte in der RömerWelt am caput limitis zwischen Experiment, Versuch und Vermittlung*

Seit April 2023 ist die Römische Glashütte im Erlebnismuseum und Limes-Informationszentrum "RömerWelt am *caput limitis*" arbeitsfähig. Die Römische Glashütte besteht aus einem kleinen holzbefeuerten Glas-Schmelz- und Arbeitsofen sowie einem sogenannten Kühlofen zum kontrollierten Abkühlen der gefertigten Glasobjekte. Die beiden Lehmöfen entstanden während eines Workshops an der Staatlichen Glasfachschule Rheinbach und konnten ohne Beschädigung an den neuen Standort umgesetzt werden.

Seitdem wird die Römische Glashütte mehrmals im Jahr für Vorfürungen verschiedener traditioneller und aktuell erforschter antiker Glasmacher-Tätigkeiten genutzt. Hierfür kommt im Regelfall ein nach den chemischen Analysen römischer Glasfunde angemischtes Rohglas zum Einsatz. Neben dem seit der Zeitenwende bekannten „freien“ Blasen von Glasgefäßen mit der Glasmacherpfeife wird regelmäßig auch der Einsatz von Einblas-Formen für die Gefäßglasherstellung gezeigt. Auch diese Technik ist seit dem 1. Jh. n. Chr. bekannt.

Seit kurzem wird auch die Herstellung von hellenistischen/frührömischen Mosaikglas-Schalen am Glasofen gezeigt. Ebenso kann die Herstellung von römischen Fenstergläsern des 1. bis 3. Jh. n. Chr. in der nach den Forschungen von Mark Taylor & David Hill aktuell vorrangigen Herstellungstechnik durch Ziehen und Strecken vorgeführt werden. Bis dato wurde davon ausgegangen, dass die hierfür benötigten Glasöfen deutlich größer sein müssten als die hiesige Rekonstruktion. Aktuell werden während verschiedener Aktionstage des Museums mit ehrenamtlichen Kräften die für die Rekonstruktion einer römischen Latrine erforderlichen Fensterscheiben hergestellt.

Neben den normalen Museumsbesuchern der RömerWelt am *caput limitis* wendet sich die Römische Glashütte auch an Fachpublikum. So widmet sich der Glastag speziell den entsprechenden Handwerken vom Gasperlen-Wickeln am holzbefeuerten Ofen bis hin zum Glasblasen. Nach einem Glas-Kurs an der Ruhr-Universität Bochum mit einem Praxisteil in der Römischen Glashütte ist für das kommende Wintersemester ein weiterer Kurs an der Ruhr-Universität Bochum mit einem Forschungsteil in der Römischen Glashütte in Vorbereitung.

Die Manuelle Glasherstellung ist seit Dezember 2023 Immaterielles Weltkulturerbe. Die Römische Glashütte bringt sich aktiv bei der Erforschung und Vermittlung dieses Erbes der Menschheit ein.

Literatur

- F. Wiesenberg, New light on Old Panes – Current Results Obtained by Experimental Archaeology: Making Roman Window Glass. In: M. Heinzemann, M. Bentz (Hrsg.), *Archaeology and Economy in the Ancient World – Proceedings of the 19th International Congress of Classical Archaeology*. Cologne/Bonn 2018, Vol. 53, Sessions 2-3, Single Contributions. Heidelberg 2023, 479-492.
- F. Wiesenberg, Durchblick schaffen – zur römischen Flachglasherstellung / Making Flat Roman Window Glass. In: B. Birkenhagen, F. Wiesenberg (Hrsg.), *Experimentelle Archäologie: Studien zur römischen Glastechnik* Band 1. Schriften des Archäologieparks Römische Villa Borg 7 = ARCHEOglas 3. Merzig 2016, 47-71.

Wulf Hein, Marquardt Lund, Kai Martens, Michael Müller, Mihaela Savu, Ida Ruppenthal, *Flint schleifen – Teil 2: Die Schleifsteine*

Im Rahmen der seit 2019 am Archäologischen Zentrum Hitzacker (AZH, Niedersachsen) durchgeführten archäologischen Experimente zur Erforschung des Schleifvorgangs von Beilklingen standen auch die Schleifsteine selbst im Zentrum der Betrachtungen. Folgende auf die Schleifsteine bezogene Forschungsfragen wurden seit 2019 entwickelt: Aus welchem Material bestehen die neolithischen Originale? Wo sind ihre primären und sekundären Lagerstätten zu finden? Wie verändert sich die Schleifwirkung der Steine im Laufe ihrer Benutzung? Wie lange dauert es, bis Gebrauchsspuren auf den Schleifsteinen erkennbar werden, von welcher Gestalt sind diese und wie verändern sich diese im Laufe der Benutzung?

Das von 2021 bis 2023 durch EXAR finanziell unterstützte Projekt untersuchte die Art, Herkunft, Wirkung und die Gebrauchsspuren der im Neolithikum zum Schleifen von Beilklingen verwendeten Steine. Zunächst bestimmte der emeritierte Professor der Geologie, Roland Vinx (Hamburg), 46 im AZH lagernde und über viele Jahre auf der Ostseeinsel Fehmarn zusammengetragene neolithische Original-Schleifsteine geologisch als vornehmlich quarzgebundenen Quarzsandstein. In einem nächsten Schritt wurden in Zusammenarbeit mit Herrn Vinx elf Steinplatten desselben Materials auf Fehmarn gesammelt und in das AZH transportiert. Diese Platten wurden vermessen, gewogen, fotografiert und beschrieben.

In den Jahren 2021 bis 2023 wurden diese experimentellen Steine in kontrollierten und dokumentierten Phasen als Schleifsteine für Flintbeilklingen eingesetzt. Dabei fanden pro Jahr jeweils zwei Wochenend-Experimente statt. Die Resultate dieser Experimente, einschließlich der an den

Schleifsteinen entstehenden Gebrauchsspuren, ihrer Schleiffähigkeit sowie der Vergleiche zu den originalen neolithischen Schleifsteinen, werden im Rahmen des Vortrags vorgestellt. Die Forschungsergebnisse liefern neue Einblicke in die neolithische Technologie und Methodik des Schleifens von Flintbeilklingen, richten den Fokus auf die bislang wenig beachtete Fundgruppe der Schleifsteine im Norden Mitteleuropas und helfen, das Verständnis für die prähistorische Werkzeugherstellung und -benutzung zu vertiefen.

Literatur

- J. Hahn, Erkennen und Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten. Tübingen 1991.
W. Hein, M. Lund, FlintHandWerk. Ludwigshafen 2017.
W. Hein, M. Lund, K. Martens, M. Müller, M. Savu, Flint schleifen – Teil 1: die Beilklingen. Ein Zwischenbericht. Experimentelle Archäologie in Europa 23, Jahrbuch 2024, 117-136.
S. A. Semenov, Prehistoric Technology. An Experimental Study of the oldest Tools and Artefacts from traces of Manufacture and Wear. London 1964.
-

Poster

Paul Weber, Leonard Ebel, Karoline Horst, Moritz Kuhn, *Drechseln von Gagatperlen*

Im Rahmen des Seminars „Experimentelle Archäologie II“ (SoSe 2024) haben Leonard Ebel, Karoline Horst, Moritz Kuhn und Paul Weber sich mit dem Drechseln bronzzeitlicher Gagatperlen auseinandergesetzt. Auf Grund des begrenzten Forschungsstandes zur Bearbeitbarkeit von Gagat entschied sich die Gruppe, diese mit einer selbstgebauten Drechselbank zu untersuchen. In diesem Zusammenhang wurde sich auch mit den Fragen zu den entstehenden Abfallprodukten und der Auswirkung einer vorigen Präparierung des Rohmaterials auf den Herstellungsprozess beschäftigt. Das Herstellen von Gagatperlen mit einer Drechselbank erwies sich hierbei als möglich, der gesamte Prozess war jedoch mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Es sind jedoch umfangreichere Experimente nötig, um fundiertere Aussagen zur Bearbeitbarkeit von Gagat, den Effekt der vorherigen Präparierung und den entstehenden Werkzeugspuren und Produktionsabfällen treffen zu können. Der Öffentlichkeit wurde das Experiment am 07. Juli 2024 im Pfahlbaumuseum Unteruhldingen präsentiert.

Susanne Münzel, *MUSIC – NON-MATERIAL CULTURAL HERITAGE. Research on Reconstructions of the 40,000 years old Palaeolithic Wind Instruments from the Swabian Jura (SW-Germany)*

The oldest known musical instruments were found in the caves of the Swabian Jura. The fragmented state of these Palaeolithic wind instruments raises a number of questions regarding their voicing method, timbre and tonal material. Consequently, our work attempts to answer these questions through a systematically comparison of tonal results with different reconstructions. First musical analyses of experimental reconstructions were conducted in the 1990s by Joachim Hahn † and Wulf Hein, and Fritz Seeberger †.

Based on this Anna Friederike Potengowski started her musical analyses more than 10 years ago by comparing reconstructions of the four most complete wind instruments, namely the swan flute (GK1) and the mammoth ivory flute (GK3), both from Geißenklösterle cave, the vulture flute (HF1) from Hohle Fels cave and the vulture flute from Isturitz (F3α). Furthermore, the influence of the voicing method on pitch, resulting basic notes and musical intervals was studied by applying four different voicing methods on the same instrument following the designs of quena, nay, clarinet, and oboe. A similar analysis was carried out on eight reconstructions of the ivory flute (GK3) differing in length and number of finger holes. The focus was placed on the influence of total length on playability, resulting pitch, basic notes and musical intervals. Beside the large variability of tones and pitches (glissando effect), especially on the swan radius instrument (GK1) played as a nay, systematic comparisons of different reconstructions of the wind instrument reveal consistencies concerning the intervals as well as differences in the resulting tonal material. The interpretation of these results brings us closer to the original musical language of these instruments and its Palaeolithic players and offers an additional dimension for exploring cognitive and artistic abilities of Anatomically Modern Humans. In this sense, Palaeolithic wind instruments from the Swabian Jura as well as musical work coupled with the analyses of their reconstructions are to be considered as important research on the non-material part of the UNESCO world heritage. This kind of study is crucial for understanding the evolution of humankind.

Literature

- N. J. Conard, M. Malina, New Evidence for the Origins of Music from the Caves of the Swabian Jura. In: A. Both, R. Eichmann, E. Hickmann, L.-C. Koch (eds.), *Challenges and Objectives in Music Archaeology. Studies in Music Archaeology VI. Orient-Archäologie* 25. Rahden/Westf. 2008, 13-22.
- N. J. Conard, M. Malina, S. C. Münzel, New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature Letters* 1-4, 2009. doi:10.1038/nature08169.
- J. Hahn, S. Münzel, Knochenflöten des Aurignacien im Geißenklösterle. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 20, 1995, 1-12.
- S. C. Münzel, F. Seeberger, W. Hein, The Geissenklösterle-Flute – Discovery, Experiments, Reconstruction. In: E. Hickmann, A. D. Kilmer, R. Eichmann (eds.), *Studies in Music Archaeology III. The Archaeology of Sound: Origin and Organisation. Orient-Archäologie* 10. Rahden/Westfalen 2002, 107-118.
- S. C. Münzel, N. J. Conard, W. Hein, F. Gill, A. F. Potengowski, Interpreting Three Upper Palaeolithic Wind Instruments from Germany and one from France as Flutes. (Re)construction, Playing Techniques and Sonic Results. In: R. Eichmann, L.-C. Koch, J. Fang (eds.), *Studies in Music Archaeology X. Rahden/Westfalen* 2016, 225-243.
- A. F. Potengowski, G. Dalferth, W. Hein, B. Spreer, H. Wiedmann, M. Malina, S. C. Münzel, On Experimental Reconstructions of the Mammoth Ivory Flute from Geißenklösterle Cave (GK3) and Other Palaeolithic Wind Instruments from South-West Germany. *JOURNAL OF MUSIC ARCHAEOLOGY* 1 (2023) 59-102.
DOI: <https://doi.org/10.1553/JMA-001-04>