



EAS ANZEIGER  
AES BULLETIN  
EAS NEWS



2017

# Impressum

**EAS**  
Experimentelle  
Archäologie  
Schweiz

**AES**  
Archéologie  
Expérimentale  
Suisse

**EAS**  
Experimental  
Archaeology  
Switzerland

Der Anzeiger ist das Mitteilungsblatt des Vereins Experimentelle Archäologie Schweiz (EAS/AES). Zweck des Anzeigers ist der Austausch von Erfahrungen bei der Beschäftigung mit urgeschichtlichen Techniken oder der Vermittlung archäologischer Inhalte mit Hilfe von Repliken. Ausserdem wird über laufende oder abgeschlossene Projekte im Bereich der Experimentellen Archäologie informiert.

Wir freuen uns, die 21. Ausgabe des Anzeigers präsentieren zu können. Die einzelnen Beiträge wurden von unseren Mitgliedern eingereicht und sind ungekürzt und nicht redigiert übernommen worden. Die Autoren besitzen das Copyright auf Text und Bilder. Wo nicht extra angegeben, stammen die Abbildungen von den Autoren selbst.

Besonderer Dank gebührt allen Autorinnen und Autoren!

Der Vorstand der EAS/AES setzt sich zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Anzeigers aus folgenden Mitgliedern zusammen:

**Präsidentin:**  
Claus Detreköy, Bern

**Aktuar/Sekretariat:**  
Stefanie Osimitz, Seewen (SZ)

**Kassierin:**  
Franziska Pfenninger

**Beisitz:**  
Kathrin Schächli, Andelfingen  
und Karine Meylan, Yverdon-les-Bains

Die Arbeitsgemeinschaft weist zur Zeit einen Bestand von 80 Mitgliedern (Einzelpersonen und Institutionen) auf.

**Herausgeber:**  
Experimentelle Archäologie  
Schweiz Archéologie Expérimentale  
Suisse EAS/AES, 2016  
Gestaltung: Karine Meylan  
Korrektorat: Anne Reichert

**Adresse:**  
EAS-AES Vereinssekretariat  
Stefanie Steiner-Osimitz  
Bahnhofstrasse 28A  
6422 Steinen  
info@aeas-gaes.ch

Postkonto 90-156293-2  
Mitgliederbeitrag  
Einzelmitglied Fr. 25.-,  
Gruppen Fr. 50.-  
www.aeas-gaes.ch  
info@aeas-gaes.ch

Titelbild: Atelier pédagogique sur le pain avec Anne Reichert.  
(c) A. Reichert

# Inhalt

*In memoriam* 4

**Vereinsmitteilungen | Communications**

Jahresbericht 2016 6

Generalversammlung 2016 8

**Forschen und Experimentieren  
Recherche et expérimentation**



Experiment «Feldforschung»: offene Fragen zur antiken  
Buntmetallverarbeitung – traditionellen Kunsthandwerkern  
in Nepal gestellt 10-16  
*Alex R. Furger*

Zwischenbericht zum experimental-archäologischen  
Projekt «fossa nivalis» in Augusta Raurica 17-27  
*Peter-Andrew Schwarz*

**Rekonstruieren und Replizieren  
Reconstructions et répliques**



Lindenrinde und -bast gewinnen und verarbeiten 28-31  
*Anne Reichert*

**Erleben und Begreifen  
Médiation culturelle**



Schwirrhölzer, Knochen- und Holunderflöten:  
Angewandte experimentelle Archäologie – für Schulkinder 31-37  
*Walter Fasnacht*

Steinzeit-Führungen und -Workshops 38-40  
*Anne Reichert*

ExperimentA – Verein für experimentelle Archäologie im Umbau 41  
*Jonas Nyffeler*

**Porträt | Portrait**

Interview mit Johannes Weiss 42-42  
*Fransiska Pfenninger*

**Agenda | Agenda**

Ausstellungen - Expositions 44

Ereignisse - Événements 45

Publikationen - Publications 46-47



# Peter Kelterborn

*In memoriam*

Vor Jahren fuhren Peter und ich von einem Jahrestreffen der AEAS gemeinsam in seinem Auto via Zürich und Horgen nach Meilen, wo wir beide wohnten – denn: Wenn Archäologie, dann richtig! Unvermittelt, auf einer Autobahnbrücke kurz nach Zürich, sagte Peter: „Diese Brücke habe ich ausgerechnet. „Was ausgerechnet?“ „Ja, die Baustatik – mit dem Rechenschieber! Und sie haben es mir nicht geglaubt und sind extra von Bern gekommen, um die Kalkulationen zu überprüfen. Da habe ich ihnen halt alles nochmal vorgerechnet – und natürlich hat alles gestimmt!“ Und haben wir gelacht! Ich war ja auch mal Bundesangestellter – und habe auch noch in der vorvirtuellen Welt mit dem Rechenschieber mein Gymi absolviert. Das war eben Peter Kelterborn: Punktgenau! Deshalb wurde er wohl auch Flintknapper – und einer der Besten – denn: Wenn Du den Punkt nicht genau ansetzt, kannst Du drücken so lange Du willst! Eine schöne lange Klinge gibt Dir dann auch der beste japanische Obsidian nicht her.

Und da wir uns im Dorf, zwischen Meilen-Rohrenhaab und Feldmeilen-Vorderfeld etwa trafen, war sich Peter Kelterborn auch nicht zu schön, mir manchen Ratschlag über das Silexschlagen hinaus zu erteilen. Wenn zum Beispiel einen das Leben mal über die familiären Stromschnellen hinabschlug, brachte es Peter kurz und bündig auf diesen einen Punkt: „Das Wichtigste ist, dass Du fair zu Deinen Kindern bist!“ Und genau dafür bin ich Peter mein Leben lang dankbar!

Mit dem Kapitel über die Klopffsteine von der Grabung Opéra ging ich natürlich auch zu Peter. Er hat sich die 3D-Bilder angeschaut, meinen enthusiastischen Sermon zu den Winkeln der einzelnen Schlagflächen zur Drehachse des Klopffsteins angehört und dann wortlos seine experimentellen Klopffsteine geholt. Ich bin fast vom Stuhl gefallen! Und glücklicherweise hatte ich die Originale von der Grabung Opéra nicht dabei. Die wären nämlich nie mehr zurück nach Stettbach gekommen, sondern jene von Peter Kelterborn – und keine Archäologin und kein Archäologe hätte das je gemerkt! Punktgenau eben! Können die von Bern gerne nachkontrollieren!

Peter wird uns allen fehlen. Er war unser Kompass, unser ruhige Pol und unsere Stoppuhr bei der Gründung der AEAS, wenn die anfänglichen Sitzungen wieder mal überbordeten und Peter uns auf den Boden des wissenschaftlichen Experimentes zurückholen musste! Beide Bilder stammen aus dieser Zeit mit manch unbeschwerten Stunden auf unserem Experimentiergelände auf Schloss Wildegg. Da war die experimentelle Archäologie in der Schweiz noch nicht einmal in den Kinderschuhen.

*Walter Fasnacht*



# Jahresbericht 2016

Claus Detreköy

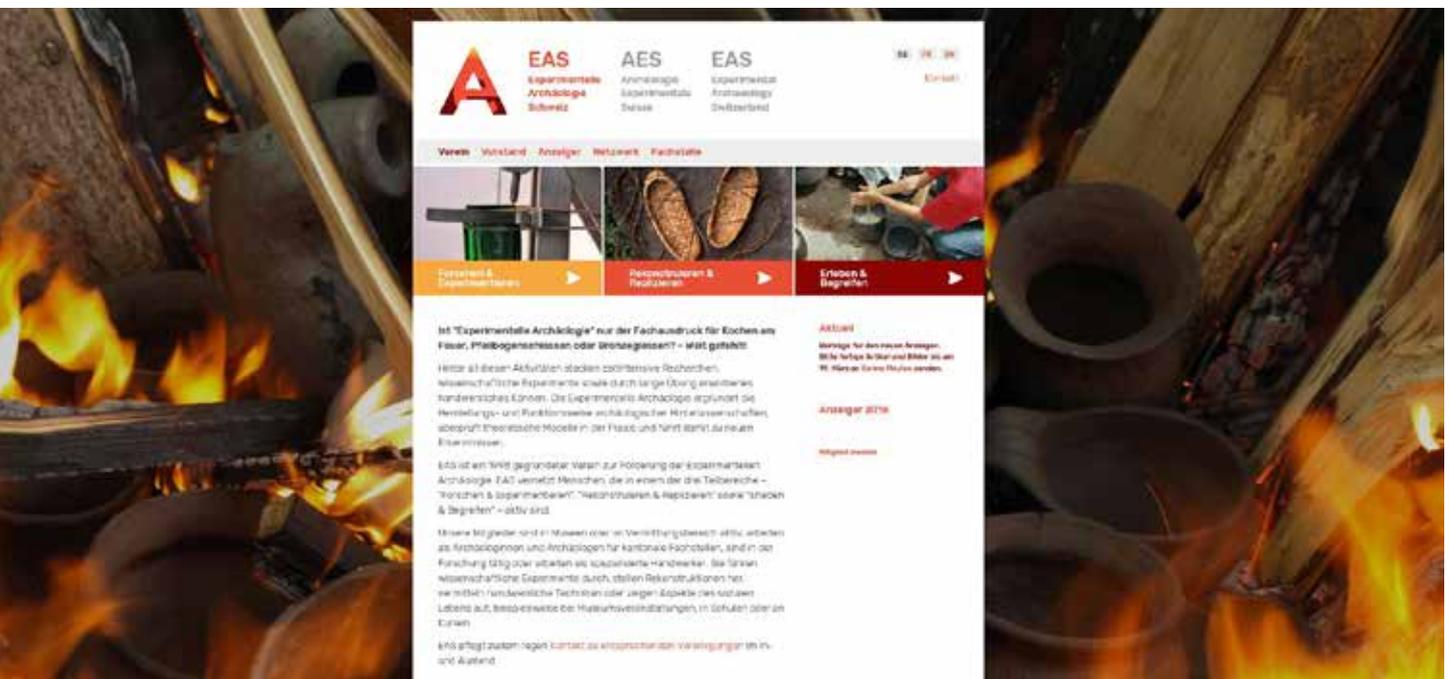
Üblicherweise folgen Jahresberichte den Kalenderjahren. Davon möchte ich künftig abweichen und jeweils über den Verlauf des Vereinsjahres berichten, also den Zeitraum zwischen den Generalversammlungen.

Das vergangene Vereinsjahr begann mit einem zukunftsweisenden Entscheid der Mitglieder. EAS soll einen völlig neuen Auftritt erhalten: neues Logo, neuer Internetauftritt und neues Corporate Design. Damit soll die Entwicklung der vergangenen Jahre (Vision, Strategie, Vereinsname, Statuten) konsequent weiter geführt werden. Gleichzeitig soll der Verein auf diese Weise sowohl für die Mitglieder als auch gegen aussen attraktiver werden und die Grundlage für spätere Kooperationen ausgebaut werden. Der Entscheid fiel an der Generalversammlung 2016 nach einer umfassenden Information durch den Vorstand und einer engagierten Diskussion der Mitglieder. Hervorzuheben ist hierbei, dass der mit dem Entscheid verbundene Kredit von CHF 9'000 rund 80 bis 90 Prozent des Vereinsvermögens beanspruchen wird. Auf Anregung der anwesenden Mitglieder wurde an der Generalversammlung deshalb auch ein Spendenaufruf zur Mitfinanzierung des neuen Vereinsauftritts beschlossen.

Dieser war mit einem Ertrag von CHF 1'475 tatsächlich sehr erfolgreich, insbesondere dank einer Grossspende des Vereins ExperimentA in der Höhe von CHF 1'000, aber auch durch private Spenden, beispielsweise von Kathi Zimmermann und Kathrin Schächli.

Pünktlich zur diesjährigen Generalversammlung steht nun der neue Auftritt unseres Vereins mit neuem Logo und neuer Website. Dies war auch der Schwerpunkt der Tätigkeiten des Vorstands im vergangenen Jahr. Die früheren Arbeiten und Erfahrungen zur Entwicklung eines neuen Logos erwiesen sich als sehr hilfreich. Dennoch waren zahlreiche Diskussionen und Besprechungen erforderlich, bis das neue Logo endlich beschlossene Sache war. Erfreulicherweise zeigte sich auch bald, dass wir mit der Wahl der Firma „Zeichenfabrik“ eine glückliche Hand gehabt hatten. Die Erarbeitung des Logos erfolgte zielgerichtet in einem professionellen und partizipativen Prozess. Etwas unterschätzt hatte der Vorstand hingegen den Aufwand für den neuen Internetauftritt. Bereits die Erarbeitung der Struktur und des Layouts erforderten viel Zeit. Dies wurde vom Erstellen der dreisprachigen Inhalte aber noch deutlich übertroffen. Doch nun ist es vollbracht und ich möchte mich an dieser Stelle sehr bedanken bei den Mitgliedern für den zukunftsgerichteten Entscheid und das Vertrauen sowie bei meinen Kolleginnen und Kollegen im Vorstand für das grosse Engagement und die ausgezeichnete Zusammenarbeit.

Abb. 1: Das neue Logo und das neue Website der Gesellschaft EAS.



Vor dem Hintergrund des neuen Auftritts unseres Vereins traten andere Themen eher in den Hintergrund. So wurden auch die Bemühungen rund um den geplanten Aufbau einer „Schweizerischen Fachstelle für Experimentelle Archäologie“ mehr oder weniger sistiert. Es gab aber eine Ausnahme: Der neue „EAS-AES Mitgliedertag“. Der (erste) Mitgliedertag unseres Vereins führte im Juni 2016 elf Vereinsmitglieder zunächst zum Schloss Schussenried (D) zur Baden-Württembergischen Landesausstellung mit einer „Crème de la Crème“ an neolithischen Fundstücken aus Feuchtbodensiedlungen. Am Nachmittag stand dann das Federseemuseum auf dem Programm, wo sich der zweite Teil der Landesausstellung mit Objekten aus der Bronze- bis zur Eisenzeit befindet. Hier wurden wir – begleitet von zahlreichen Hintergrundinformationen – vom Museumsleiter und EAS-Mitglied Ralf Baumeister durch das Freigelände und das Museum geführt. Das Echo am Ende des Tages war sehr positiv. So beschloss der Vorstand, jährlich einen solchen Mitgliedertag durchzuführen und zwar immer am 2. Samstag im Juni. Unsere Zielsetzung ist es hierbei, den Mitgliedern ganz spezielle Erlebnisse und Führungen zu ermöglichen.

Bereits seit einigen Jahren arbeitet der Vorstand im Ressortsystem, eine Aufgabenteilung welche seit der letzten Generalversammlung noch ausgeprägter umgesetzt wird. Dies vermindert Doppelspurigkeiten und erhöht die Effizienz. Gleichzeitig ermöglicht das Ressortsystem aber auch die eigenverantwortliche Führung und Gestaltung einzelner Aufgabenbereiche.

Aktuell sind die wichtigsten Aufgaben wie folgt verteilt:

- **Claus Detreköy:** Präsidium, Vertretung EAS nach aussen, Medienarbeit, Vertretung EAS bei EXARC
- **Karine Meylan:** Anzeiger, Fachartikel, qualitative Standards
- **Franziska Pfenninger:** Finanzen, Mitgliederausflug 2017
- **Kathrin Schächli:** Vereinsauftritt, Fachartikel, qualitative Standards, Vertretung EAS bei ExperimentA
- **Stefanie Steiner-Osimitz:** Aktuariat, Vertretung EAS bei EXAR

**Abb. 2: Der Vorstand im Museum für Urgeschichte(n) Zug.**



Was die Mitgliederzahlen angeht, so stagniert unser Verein seit einiger Zeit auf gutem Niveau. Ende 2016 hatten wir insgesamt 78 Mitglieder, 10 Organisationen und 68 Einzelmitglieder. Klares Ziel des Vorstands ist es, die Mitgliederbasis mittelfristig zu erweitern. Insbesondere sollen jüngere Archäologinnen und Archäologen angesprochen werden. Dies und das Projekt zum Aufbau der „Schweizerischen Fachstelle für Experimentelle Archäologie“ werden im nächsten Vereinsjahr als Themenschwerpunkte die „ordentlichen“ Aufgaben des Vorstands ergänzen.

Wiederum ist ein ereignisreiches Vereinsjahr zu Ende gegangen. Ein Jahr mit zahlreichen Begegnungen, fachlichen Diskussionen und fruchtbarer Zusammenarbeit. Aber auch ein Jahr voller Impulse und Ideen. Ich bedanke mich bei allen Mitgliedern, Partnern und Freunden, welche sich entweder passiv oder mit persönlichem Engagement für unseren Verein einsetzen. – Das bringt uns gemeinsam weiter!

Claus Detreköy, Präsident

# Generalversammlung 2016

Zukunftsentscheide, Pizzaschmaus und  
römische Mühle

*Kathrin Schächli*



Die Generalversammlung 2016 der EAS wurde im Museum für Urgeschichte(n) in Zug abgehalten. Knapp 20 Mitglieder waren anwesend, was eine gute Basis für die Diskussionen über das weitere Vorgehen bezüglich des neuen Corporate Designs ergab. Nach der Abhandlung der Traktanden gewährte uns Alex R. Furger in einem Vortrag einen Einblick in seine Forschungen zur Metalltechnologie. Umfassende Experimentserien zu Tiegeln von Augusta Raurica liefern neue Erkenntnisse zum römischen Metallhandwerk. Ein Abstecher nach Nepal führte uns zu den Giessern von Buddhastatuen. Der Bericht zu den Feldforschungen offenbarte, wie die Buntmetallhandwerker dort mit einfachen Mitteln und grossem Können traditionelles Kunsthandwerk betreiben und dadurch hochwertige Produkte herstellen.

Für einmal fand das gemeinsame Mittagessen nicht in einem Restaurant statt. Im Aussenbereich des Museums war der Brotbackofen eingehitzt und der Pizzateig stand bereit. Jeder konnte nach seinem Gusto einen Teigfladen mit verschiedenen Zutaten belegen und innert Minuten eine knusprige Pizza verspeisen. Der lockere Rahmen regte zu intensivem Austausch und Gesprächen an.

Am Nachmittag führte Ursina Zweifel, Museumspädagogin, durch die Sonderausstellung „Geschichte(n) am Kanal“, Cham-Hagendorn in römischer Zeit, mit den Ausgrabungsergebnissen der römischen Mühle und eines Heiligtums mit Weihegaben.



# Experiment «Feldforschung»: offene Fragen zur antiken Buntmetallverarbeitung – traditionellen Kunsthandwerkern in Nepal gestellt

*Alex R. Furger*

Ausgehend von Zeugnissen des antiken Buntmetallhandwerks, deren Spezialisten ja nicht mehr befragt werden können, wurde eine umfassende Feldstudie in Nepal durchgeführt. Dort werden noch heute das Wachs ausschmelzen, die Feuervergoldung und vieles mehr ganz ähnlich durchgeführt wie in der europäischen Antike.



**Abb. 7:** Nur Künstler mit ausgeprägter Religiosität vermögen das Antlitz des Buddha exakt nach den traditionellen Vorstellungen von Gleichmut, Besinnung und angedeutetem Lächeln zu formen. Der Ziseleur Subarna Shakya macht links die Feinstarbeit am Mund des Buddha, der einfachen Messingstatue rechts hat er ebenfalls ihren letzten Schliff gegeben.

Unser materielles ur- und frühgeschichtliches Kulturerbe «schweigt», mit Ausnahme der Inschriftenfunde und Münzen. Die archäologische Erforschung des Buntmetallhandwerks im Besonderen beruht auf Ausgrabungsbefunden von Werkstätten und spezifischen Funden wie Halbfabrikaten, Fehlgüssen, Schmelzriegeln usw. Die antiken Handwerker können wir leider nicht mehr befragen, weshalb wir – allein durch archäologische und archäometrische Untersuchungen des Fundstoffes – die immateriellen Aspekte, die uns ebenfalls interessieren würden, meist nicht mehr in Erfahrung bringen können.

Ähnlich wie unsere Vorgänger vor rund 100 Jahren mit dem «Ethnologischen Vergleich» habe ich Bronzehandwerker und Giesser gesucht, die noch ähnlich wie unsere Vorfahren in Europa arbeiten und die man bei der Arbeit beobachten und vor allem auch befragen kann. In Nepal, bei den buddhistischen Newar in der Stadt Patan, wurde ich fündig.

Dort werden das Buntmetallhandwerk, die Modellformerei in Bienenwachs, der Gussformenbau mit Lehm, der Guss im Wachsauerschmelzverfahren, die Feuervergoldung, die Ziselierkunst und die Repoussé-Technik noch ausgeübt in einem Traditionsbewusstsein und einer Qualität wie wohl an keinem anderen Ort auf der Welt. Der Grund, dass in Patan noch fast so gearbeitet wie vor über 1000 Jahren liegt darin, dass die dortigen Kunsthandwerker vor allem religiöse Bildnisse schaffen, die sich streng an alte Technologien, Proportionslehren und ikonographische Vorgaben halten müssen. Erst die Massenproduktion für Tourismus und Export hat die Qualität und die archaische Technik zum Verschwinden gebracht – zum Glück nicht in allen Werkstätten!

Die Souvenirshops in Thamel, dem Flanier- und Einkaufsquartier von Kathmandu, sind voll von Buddhastatuen, die sich als Mitbringsel von einer Reise nach Nepal anbieten. Ob klein und unscheinbar, gross und imposant, vergoldet und wertvoll: Reisende finden für jeden Geschmack, jeden Qualitätsanspruch und jedes Portemonnaie das geeignete Stück (Abb. 1).

Viele Passanten, Käuferinnen und Käufer sind sich kaum bewusst, dass diese Götterstatuen eine uralte, seit 1300 Jahren lebendige Tradition in Nepal haben. Hier, genauer in der Kunsthandwerkerstadt der Newar in Patan (früher Lalitpur), wurden und werden all die Statuen von Buddha, Tara sowie der bekanntesten Gurus, Bodhisattvas, Lamas usw. hergestellt.



**Abb. 1: Die Auslagen in den Souvenirshops in Kathmandu und Patan sind gross – die Qualitätsunterschiede und Preise auch! Buddhastatuen guter Qualität finden sich eher noch in Patan, aber sicher nicht in Thamel.**

Die Technologie ist uralte und zeichnet sich dadurch aus, dass mit einfachsten Mitteln (z.B. Lehm und Bienenwachs), in archaisch anmutenden Werkstätten und mit simplen Einrichtungen immer noch Werke von höchster Qualität und Harmonie in Messing gegossen, mit Quecksilberamalgam(!) im Feuer vergoldet und durch reiche Ziselierarbeit verziert werden.

Die wachsende Nachfrage nach Souvenirs und Massen-Exportartikeln bedrohen das Gewerbe aber nachhaltig: sowohl was die Arbeitstechniken betrifft als auch bezüglich Sorgfalt, künstlerischer Qualität und religiöser Authentizität (Abb. 2).



**Abb. 2: Der Besteller und seine Preisvorstellungen sind entscheidend für die Qualität: links eine Souvenir-Tara ohne Handarbeit mit «Schmier-Patina» in einem Geschäft in Kathmandu, rechts ein neuer kleiner Buddha mit Feuervergoldung, Bemalung und eingesetzten Halbedelsteinen in einem Tempel in Patan.**

Als Archäologe habe ich mich – lange Jahre in der Römerstadt Augusta Raurica bei Basel tätig – seit Jahrzehnten praktisch, geschichtlich und experimentell mit der Erforschung der historischen Metalltechnologien beschäftigt. In unserem Beruf haben wir es mit «stummen» Zeugnissen der Vergangenheit zu tun; man kann die Akteure, welche die Fundobjekte einst geschaffen haben, ja nicht mehr befragen. Dadurch wird die Archäologie zur Indizien-Wissenschaft, ähnlich wie die Kriminologie. Und genau aus diesem Grund wollte ich Metallhandwerker, die noch möglichst traditionell tätig sind, bei ihrer Arbeit beobachten und sie befragen. Ich kannte von vielen Reisen Schmiede, Ziseleure, Giesser, Juweliere etc. in Europa, Afrika, Indien und im Orient, aber nirgends habe ich so traditionsgetreue, geschickte und perfekte Spezialisten getroffen wie bei den Newar in Patan in Nepal!

2013 und 2015, zwölf Tage vor dem grossen Erdbeben, war ich während vier Wochen täglich in unzähligen Werkstätten, vor allem in Patan. Ratna Jyoti Shakya, selbst ein Spross einer Giesserfamilie in siebter Generation, hat mir alle Türen geöffnet. Er hat die unzähligen neugierigen Fragen des Schweizer Forschers übersetzt und mir alle Antworten auf Englisch und Deutsch kompetent erläutert.

**Abb.3 : Sechs Zwischenstufen zum Herstellen des Wachsmodells eines kleinen Buddhaköpfchens für eine Statue. Ein erster Rationalisierungsschritt sind die Negativformen aus besonders hartem Bienenwachs (1.4). Aus erwärmtem weichen Wachs werden Vorder- und Rückseite ausgeformt (2.5) und die zwei Hälften dann zum ganzen Köpfchen zusammengefügt (6).**

Die Ernte an Informationen, Feldnotizen, Beobachtungen und Fotos in Nepal war so reich, dass ich mich entschloss, meinen ausführlich dokumentierten Werkstattbericht als Buch herauszugeben – auf Deutsch (Der vergoldete Buddha. Traditionelles Kunsthandwerk der Newar-Giesser in Nepal) und Englisch (The gilded Buddha. The traditional art of the Newar metal casters in Nepal). Mit dem LIBRUM-Verlag ist ein Herausgeber gefunden und das Werk soll in Druck gehen, sobald seine Finanzierung gesichert ist.

Die Buddhas und anderen Götterfiguren, auch die hinduistischen, werden im «Wachsausschmelzverfahren» hergestellt. Die seit der Bronzezeit bekannte Methode wird auch als lost-wax-technique resp. méthode à cire perdue bezeichnet. Die Technik ist an sich ganz einfach. Mit optimal aufbereiteten Grundstoffen und grossem handwerklichen Geschick können in einfachsten Werkstätten und ohne Hightech Güsse höchster Qualität geschaffen werden.

Als Werkstoffe werden in Patan auch heute noch in erster Linie Bienenwachs, Lehm und Metall benötigt. Zudem braucht es organische Zuschlagstoffe für die Lehmformen, feuerfeste vorgefertigte Tiegel und geeignetes Brennmaterial für das Schmelzfeuer. Das Prozedere ist Folgendes: Mit dem erwärmten Wachs wird die später in Metall zu giessende Figur entweder neu von Hand modelliert oder aus mehreren Negativ-Teilformen als Wachsabdrücke gewonnen und zum Ganzen zusammengesetzt (Abb. 3).



Auf dieses Wachsmodell werden – wie seit 4000 Jahren – zuerst dünne, dann dickere Schichten von Lehm aufgetragen und Schicht für Schicht getrocknet (Abb. 4). Die inneren Lehmschichten der Gussform werden mit Kuhdung und die äusseren mit Reisspelzen vermengt («gemagert»), um ein poröses Formmaterial zu erlangen, welches die heissen Gase beim Guss durchlässt. Die trockene Form wird alsdann sanft erwärmt und das flüssig gewordene Wachs ausgegossen und zur Wiederverwendung aufgefangen. Die Form hat im Innern nun einen Hohlraum in exakt der negativen Form des Wachsmodells. Vor dem eigentlichen Guss wird sie im Feuer erhitzt und gleichzeitig in einem noch heisseren Feuer das abgewogene Gussmetall im Tiegel zum Schmelzen gebracht. Sobald die Gusspeise (Metalllegierung) flüssig und heiss genug ist, wird der Tiegel mit einer langen eisernen Tiegelzange aus dem Feuer genommen und sein Metallinhalt in die bereitstehende Form gegossen (Abb. 5). Das ist ein wahrlich schicksalshafter Moment, von dem es abhängt, ob der Guss gelungen ist und die grosse Vorbereitungsarbeit für Wachsmodell und Lehmform lohnend oder vergeblich war!

Nach dem Abkühlen, das mit Wasser beschleunigt wird, kommt der spannende Moment des Aufschlagens der Lehmform: Ist der Guss auch wirklich gelungen? Oder müssen mit dem Schweißbrenner und Messinglot Fehlstellen und Löcher korrigiert werden? Ich beobachte, wie die Wachsmodelleure, die so lange an den Götterfiguren modelliert haben, beim Guss zugegen sind und die Lehmformen aufschlagen, wenn sie noch heiss sind (Abb. 6). Zu gross ist die Neugierde, zu gross wäre ein Verdienstausfall durch eine Panne, einen Fehlguss!

Wessen wir uns kaum bewusst sind: Ein guter, traditionell hergestellter Guss – sei es ein Silberschmuck oder eine Buddhastatue – ist noch längst nicht fertig, wenn das erstarrte Metall aus der Gussform herausgenommen wird. Was nun folgt, ist die mühsame Arbeit des «Versäuberns», auch «Kaltarbeit» genannt. Das ist langwierig und monoton, weshalb hierfür heute in Nepal gerne ungelernete Hilfskräfte eingesetzt werden. Diese entfernen die unschöne «Gusshaut», schleifen die Oberfläche der Götter glatt und polieren sie. Die darauffolgende Verzierungsarbeit wird wiederum aufgeteilt: Die einfachen Ziselierarbeiten mit Punzen und Hammer verrichten ebenfalls angelernte Quereinsteiger, während die echt anspruchsvollen Ziselierungen (Abb. 7), die Bemalung und die Feuervergoldung von spezialisierten Newar besorgt wird, die auch die alten Proportionslehren, die göttlichen Attribute und die strengen religiösen Anforderungen an Götterbildnisse kennen. Es hat mich besonders berührt zu sehen, mit welcher spirituellen Hingabe die wahren Meister unter den Modellierern, Giessern, Ziseleuren und Vergoldern ans Werk gehen und die Traditionen hochhalten!



**Abb. 4:** Über die Wachsmodelle, die exakt die Form und die Grösse der späteren Messingstatuen haben, werden mehrere Schichten spezieller Lehm-mischungen aufgebracht und jedes Mal wieder getrocknet. Daraus wird die hitzebeständige Gussform, die über 1000° C aushalten muss.



**Abb. 5:** Giessermeister Hera Bahadur Mahanjan füllt 24 Lehmformen am selben Vormittag mit flüssigem Messing – für 2 kleine und 22 grosse Buddhastatuen. Die Arbeit mit den Gehilfen ist äusserst anstrengend und erfordert hohe Konzentration: Passiert ein Missgeschick, sind viele Tage Arbeit am Wachsmodell und an der Lehmform für die Katz!

Umso grösser ist der Umbruch, den die steigende Nachfrage nach Souvenir-, Dekor- und Export-Buddhas bewirkt. Heute öffnet sich eine soziale, wirtschaftliche und sogar religiöse Schere: einerseits zwischen den Traditionalisten, welche Statuen für Tempel, Klöster und private Hausschreine buddhistischer Familien auf Bestellung mit grosser Sorgfalt herstellen und durch einen Lama oder Abt in einer besonderen Zeremonie weihen lassen. Andererseits sind da die gewinnorientierten Familien- und mittelgrossen Betriebe im Kathmandotal, welche ohne grosse Qualitätsansprüche Buddhas und andere Götter in Serie produzieren (Abb. 8). Statt von Hand zu modellieren wird das Wachs in Formen aus Silikonkautschuk gepresst und statt sorgfältiger Kaltarbeit kommen die Rohgüsse – mangelhaft poliert – direkt in die Auslage der Souvenirshops oder in die Versandkisten der Exporteure. Massenware wird nach dem Guss gar nicht mehr ziseliert – es käme zu teuer zu stehen. Kein Wunder, haben diese Produkte weder die ästhetische Ausstrahlung noch die handwerkliche Qualität wie ihre traditionellen Vorgänger. Die Zwischenhändler zerstören mit ihrem Preisdruck die Qualität und ich musste feststellen, dass auch engagiertere Kaufinteressenten und Sammler von Buddhasstatuen oft nicht die Preise zu zahlen gewillt sind, die für ein gutes Stück, in welchem viele Wochen Arbeit steckt (Abb. 9), eigentlich gefordert werden müssen.

Manche Aspekte dieses Themas, zum Beispiel die gesundheitsschädigende Feuervergoldung oder die zeremonielle Weihung von Buddhasstatuen, können aus Platzgründen hier nicht erörtert und illustriert werden. Vor allem diejenigen Fragen, welche wir auf archäologischem Weg kaum beantworten können, liessen sich für die heutige Situation in Nepal beantworten. Zum Beispiel: Bei wem hast du dein Handwerk gelernt? Arbeitest du auf Vorrat oder auf Bestellung? Welche Leute arbeiten sonst noch in deiner Werkstatt: Verwandte, Frauen, Kinder, Angestellte? Wieviel Zeit benötigst du für die einzelnen Arbeitsschritte? Machst du alles selbst oder gibt es eine Arbeitsteilung? Welche Spezialisten für besondere Arbeiten sind hier tätig? Welche Erfahrungen machst du mit dem Verkauf deiner Produkte? Wer sind die Kunden? Woher und in welcher Form beziehst du die Metalle? Legierst du sie selber? Wer liefert die Rohstoffe Lehm, Bienenwachs, Holzkohle, Werkzeug usw.? Wie war die Preisentwicklung von Rohstoffen und Fertigprodukten in den letzten Jahrzehnten? Wie war alles früher, vor ein bis zwei Generationen?

Das angekündigte Buch «Der vergoldete Buddha» wird all diesen Aspekten und Themen ausführlich und mit 551 Abbildungen nachgehen. Als «Feldforscher» in Nepal und Autor kann ich nicht abschätzen, wie lange sich die traditionellen Arbeitstechniken, die Qualität und die Spiritualität der nepalesischen Kunsthandwerker wird halten können. Bedingung für eine noch lange fortlebende kunsthandwerkliche

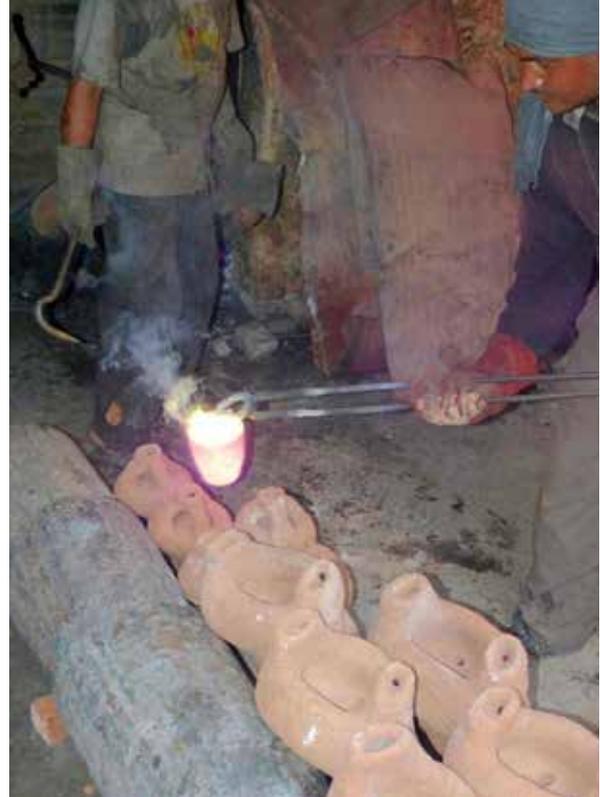


Abb. 5 bis.



**Abb. 6: Zu gross die Ungeduld, zu gross die Neugier und das finanzielle und wirtschaftliche Risiko: Modelierkünstler Raju Shakya schlägt die noch gussheissen Lehmformen auf um zu inspizieren, ob die Statuen, die er zuvor während Wochen in Bienenwachs geformt hat, auch gut geraten sind.**

Qualität ist, dass neben den gläubigen Buddhisten auch sehr qualitätsbewusste Sammler und Souvenirkäufer/-innen mit geschärftem Blick für gute Handarbeit den Statuenmarkt in Patan auch weiterhin beleben.

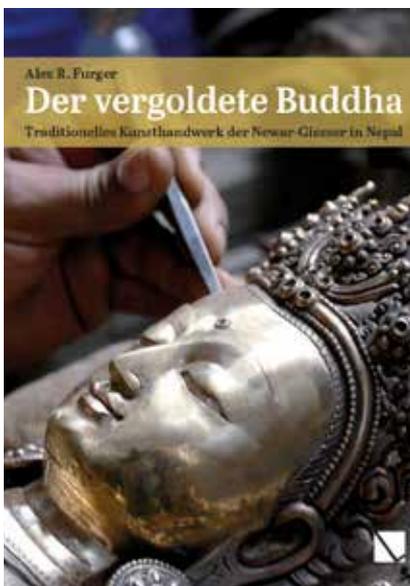
## Expérimentation sur le terrain : questions ouvertes sur le travail des métaux non ferreux dans l'Antiquité

En archéologie expérimentale, les archéologues et les historiens des techniques cherchent à reproduire les modes de productions artisanaux et à comparer leurs expérimentations aux objets archéologiques originaux. Dans le récent ouvrage *Der vergoldete Buddha* (*The gilded Buddha* en anglais) dont le présent article propose un résumé, Alex R. Furger observe le travail d'artisans d'aujourd'hui qui travaillent encore en grande partie comme il y a 2'000 ans.

Cet ouvrage pose d'innombrables questions et propose de nombreuses images documentant les diverses étapes de travail. Basé sur l'observation des artisans newars de la ville de Patan (Népal), il constitue une riche source documentaire de 551 photos couleur sur des procédés qui ne pourront probablement plus être observés d'ici quelques générations : modelage de modèles en cire d'abeille, confection de moules en argile avec l'ajout de différents dégraissants organiques, séchage et cuisson des moules, coulée du métal (généralement du laiton), ouverture des moules, nettoyage des résidus, polissage, ciselage au poinçon et au marteau, dorure au mercure et même peinture selon d'anciennes convenances iconographiques.

Plusieurs passages traitent d'aspects sociaux, religieux, historiques (par ex. les sources en sanskrit), économiques et techniques. Cet ouvrage présente également d'autres artisanats du métal, dont certains de tradition très ancienne comme la forge, la technique du repoussé ou la fabrication de bijoux.

**Bildnachweis:** Alex R. Furger



**Abb. 8 a und b:** Nur mit Duplikationsverfahren ist Massenproduktion möglich. Auch wenn diese Stücke im «Wachsausschmelzverfahren in der verlorenen [Lehm] Form» hergestellt sind, sehen alle gleich aus. Auch die Gesichter-Bemalung erfolgt in Serie (im Bild unten für den Transport zum Schutz abgedeckt).

FURGER Alex R., mit einem Beitrag von Ratna Jyoti Shakya, (2017), *Der vergoldete Buddha. Traditionelles Kunsthandwerk der Newar-Giesser in Nepal*, Basel. SBN 978-3-906897-05-9, CHF 85.-.

FURGER Alex R., with a contribution by Ratna Jyoti Shakya, (2017), *The gilded Buddha. The traditional art of the Newar metal casters in Nepal*, Basel. ISBN 978-3-906897-06-6, CHF 85.- / € 85.- / GBP 75.- / US\$ 90.-.

Erscheint im Herbst bei LIBRUM P&E; erhältlich bei [www.librumstore.com](http://www.librumstore.com)

## Bibliographie

ALSOP Ian (1986), *Repoussé in Nepal*. Orientations, July 1986, 14–27.

FURGER Alex R., RIEDERER Josef (1995), „Aes und aurichalcum. Empirische Beurteilungskriterien für Kupferlegierungen und metallanalytische Untersuchungen an Halbfabrikaten und Abfällen aus metallverarbeitenden Werkstätten“, in *Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst* 16, 1995, 115–180, 28 Abbildungen, 21 Tabellen.

HELFERT Markus, FURGER Alex R. (2016), „Archäometrische Untersuchungen in Augusta Raurica: Schmelztiegel, Schmelzgrube in situ und Gusskerne von Grossbronzen“, in KEMKES Martin (Hrsg.), *Schlusskolloquium. Beiträge zum Welterbe Limes 9* (Stuttgart 2016 [im Druck]).

FURGER Alex R. (with a contribution by SHAKYA Ratna J.) (2017), *The gilded Buddha. The traditional art of the Newar metal casters in Nepal*, Basel/Hochwald 2017 (in print).

FURGER Alex R. (mit einem Beitrag von SHAKYA Ratna J.) (2017), *Der vergoldete Buddha. Traditionelles Kunsthandwerk der Newar-Giesser in Nepal*, Basel/Hochwald 2017 (im Druck).

FURGER Alex R. (mit einem Beitrag von HELFERT Markus) (2017), *Antike Schmelztiegel. Archäologie und Archäometrie der Funde aus Augusta Raurica*, Basel/Hochwald 2017 (im Druck).

FURGER Alex R. (2017), „Antike Buntmetalllegierungen im Experiment: Formbarkeit und Härteverhalten beim Kaltschmieden, Glühen, Abschrecken und Rekristallisieren. – Behavior of Malleability and Hardness during Cold-forging, Annealing and Recrystallization“, in *Experimentelle Archäologie in Europa*. Bilanz 2017 (in Vorb.).

HÖFER Andrés (1970), „Zum Gelbgussverfahren in Nepal. Aus der Werkstatt des Jägat Män äkye in Patan“, in *Archiv für Völkerkunde* 24, 1970, 187–201, Taf. 1–2. – English version: HÖFER Andrés (1980), „On Cire Perdue Casting in Nepal“, in *Journal of the Nepal Research Center* 4, 1980, 39–66.

MICHAELS Axel (1985/86), *Der Cire-Perdue-Guss in Nepal. Mitteilungen aus dem Museum für Völkerkunde Hamburg*. 1. Teil: Geschichte des Handwerks und Herstellung der Gussform: 15, 1985, 77–105; 2. Teil: Das Giessen und die dekorative Bearbeitung: 16, 1986, 173–202. – English version: MICHAELS Axel (1988), *The Making of a Statue: Lost-wax Casting in Nepal* (Stuttgart 1988).

MUKHERJEE Meera (1978), *Metalcraftsmen of India. Anthropological Survey of India*, Memoir 44 (Calcutta 1978; reprint Kolkata 2009).

REEDY Chandra L. (1997), *Himalayan Bronzes. Technology, Style, and Choices*, (Newark/London 1997).



Abb. 9: Der Ziseleur Shailendra Shakya ist ein Meister und arbeitet in seinem alten Newar-Elternhaus in Patan. Allein für die Verzierungen dieser ganz kleinen Statuette des Guru Rinpoche aus massivem Silber benötigte er zwei volle Wochen.

«... Betuchte Römer benutzten zu allen Jahreszeiten Schnee und Eis zur Kühlung ...»

## Zwischenbericht zum experimental-archäologischen Projekt «fossa nivalis» in Augusta Raurica

*Peter-Andrew Schwarz*

Mit dem 2016 lancierten, noch nicht abgeschlossenen experimentalarchäologischen Projekt «fossa nivalis» wird versucht, die Frage nach der Primärfunktion eines in der Unterstadt von Augusta Raurica entdeckten Schachts zu beantworten. Im Fall des rund 4 m tiefen Schachts MR 6/MR 32 stellt sich die Frage, ob es sich dabei um einen normalen Vorratsschacht (*fossa promptuaria*), um einen Schneekeller (*fossa nivalis*) oder um einen (allenfalls mit Hilfe von Eis und Schnee gekühlten) Vorratsschacht gehandelt hat. Ausgangspunkt bildete die Tatsache, dass Schnee nach laut den antiken Quellen auch in Italien, wo er deutlich schwieriger zu beschaffen war, regelhaft verwendet worden ist, so z.B. zum Kühlen (und Verdünnen!) von Wein, zum Garnieren von Speisen oder zum Frischhalten von Austern und anderen Lebensmitteln.

### Prolog: Archäologische Ausgangslage und experimental-archäologische Fragestellung

Anlässlich der Forschungs- und Lehrgrabungen «Kaiseraugst-Auf der Wacht» in der westlichen Unterstadt von Augusta Raurica (**Abb. 1**) wurden in den Jahren 2011 - 2013 mehrere, zum Teil über 4 m tiefe Schächte entdeckt (vgl. GREZET/SCHWARZ 2011; GREZET et al. 2013; GREZET et al. 2014) – so unter anderem der Schacht MR 6/MR 32.

Dieser (**Abb. 2**) befindet sich im Hinterhof eines Streifenhauses an der römischen Gwerdstrasse, direkt an der antiken Parzellengrenze. Bauzeit und Dauer der primären Nutzung sowie der Zeitpunkt der Aufgabe des Schachts MR 6/MR 32 liessen sich mit Hilfe des archäologischen Fundmaterials relativ gut eingrenzen. Der Bau erfolgte wahrscheinlich im Zusammenhang mit der «Versteinerung» des Quartiers, das heisst im ausgehenden 1. bzw. im frühen 2. Jh. n. Chr. (vgl. SCHNEIDER/SCHWARZ 2017).

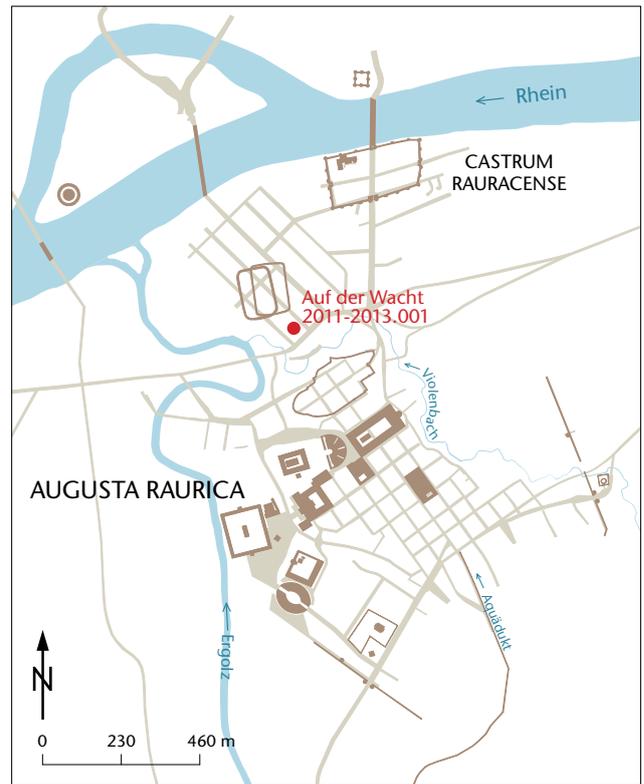


Abb. 1.

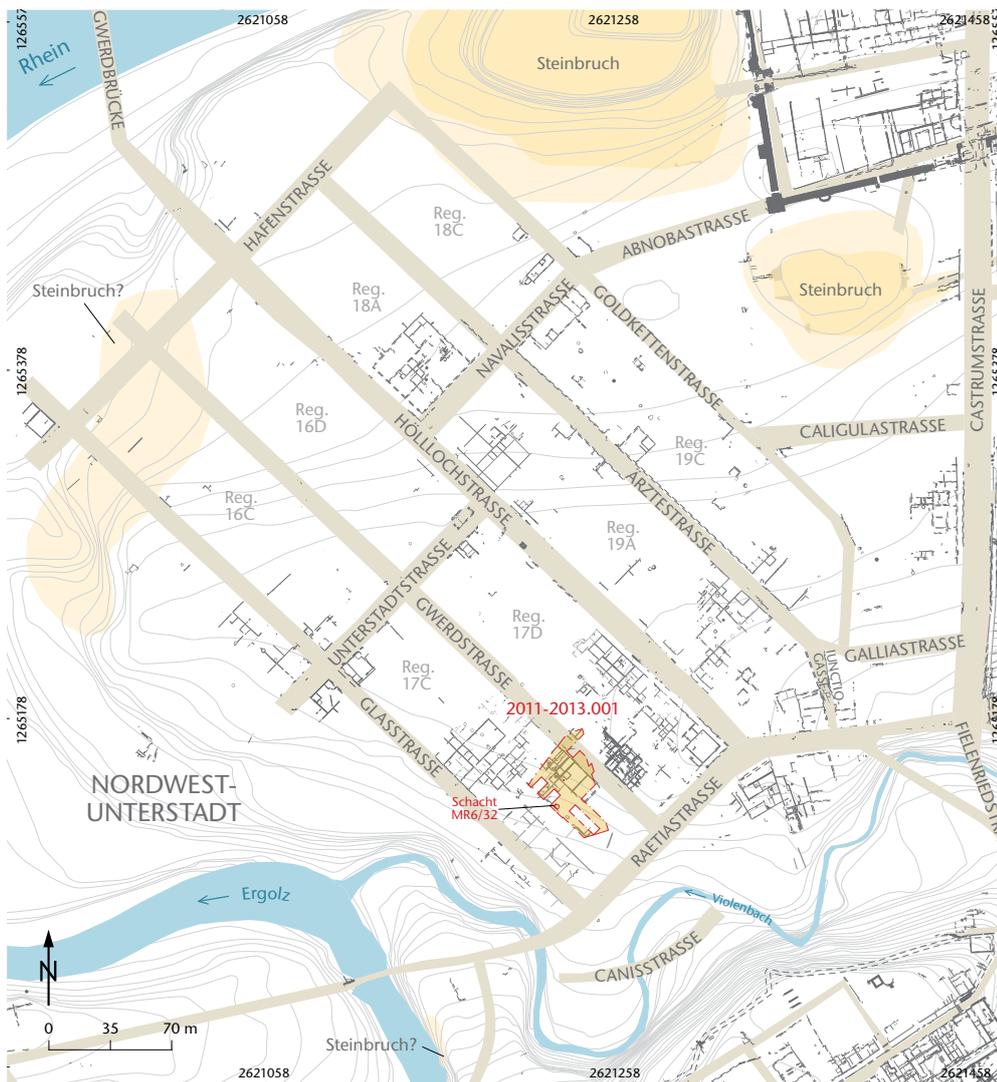


Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.

Der apsidenförmige, trocken gemauerte und rund 4,2 m tiefe Schacht (Abb. 3) wurde um 150 n. Chr., also nach knapp 50 Jahren, aufgegeben und mit Bauschutt, Abfällen und andernorts «ausgeschöpften» Latrinsedimenten (stercus) (Abb. 4) verfüllt (vgl. Schneider/SCHWARZ 2017).

Da sich die bereits während der Grabung intensiv diskutierte Frage nach der primären Funktion des Schachts MR 6/MR 32 nicht mit abschliessender Sicherheit nicht klären liess (vgl. GREZET 2013, 64 f. mit Abb. 35; SCHNEIDER/SCHWARZ 2017) lancierten wir im März 2016 das Projekt «fossa nivalis». Im konkreten Fall wollten wir abklären, ob der Schacht MR6/MR 32 als «normaler» Vorratsschacht (cella promptuaria) zur Einlagerung von Flüssigkeiten (z.B. Wein, Olivenöl, Fischsaucen) und von feuchtigkeitsresistenten Lebensmitteln, namentlich von Obst (z. B. Äpfel, Birnen) und Gemüse (z. B. Kohl, Fenchel, Karotten) konzipiert war, oder ob es sich dabei allenfalls auch um einen Eis- bzw. Schneekeller (*fossa nivalis*) gehandelt haben könnte.

Letzteres, d.h. die Einlagerung von Eis und/oder komprimiertem Schnee war im Mittelalter und in der Neuzeit eine gängige und weit verbreitete Praxis – nota

bene nicht nur in (hoch-)alpinen Gebieten. Letzteres belegen beispielsweise die in situ konservierte glacière der Société des Glaces du Trient beim Amphitheater in Martigny VS, die glacière des Château d'Allaman VD, der Eiskeller eines ländlichen Sommersitzes in Riehen BS, der Eiskeller des Schlosses Arenenberg in Unterseen TG oder die «Eisgrübel» am Schlossberg von Linz (A) bildeten sogar Gegenstand von archäologischen Untersuchungen. Die Gewinnung und Einlagerung von Eis in der (frühen) Neuzeit bezeugen schliesslich auch Flurnamen wie «La Glacière» bzw. «Champ de la Glacière» (z. B. in Les Verrières NE; Courgevaux FR) oder «Eisweiher» (z. B. in Riehen BS, Oberwil BL) (SCHNEIDER/SCHWARZ 2017).

Auf Mallorca ist das Sammeln und Lagern von Schnee zur Kühlung von Lebensmitteln, für medizinische Zwecke oder zur Verwendung als Speiseeis beispielsweise seit dem 16. Jahrhundert bezeugt; die Tätigkeit der Nevater (Schneesammler) wurde 1656 im Capitól de l'Obligat de la Neu geregelt. Die mit Trockenmauerwerk ausgekleideten Schächte im Inneren der mit Schilf, einer Mischung aus Binsen und Ziegeln, selten auch mit Steinen gedeckten Cases de Neu (Schneehäuser) sind durchschnittlich 3 bis 5 Meter tief (SCHNEIDER/SCHWARZ 2017).

Ausgangspunkt des experimentalarchäologischen Projekts bildete die Tatsache, dass Schnee laut den antiken Quellen auch in Italien, wo er wesentlich schwieriger zu beschaffen war als hierzulande, offensichtlich regelhaft verwendet wurde, so beispielsweise zum Kühlen (und Verdünnen!) von Wein, zum Garnieren von Speisen, zum Frischhalten von Austern oder zum Kühlen der piscinae oder frigidaria in den Thermen (SCHNEIDER/SCHWARZ 2017).

Über den modus operandi bei der Bevorratung von Schnee und Eis schweigen sich die antiken Autoren hingegen leider weitgehend aus. Polybios beschreibt immerhin, dass man den Schnee «in Spreu eingewickelt und mit ungewalkten Tüchern umhüllt hat». Seneca empfiehlt, dass, man ihn «während der heissen Jahreszeit in unterirdischen Lagerräumen aufbewahren und festtreten» soll (SCHNEIDER/SCHWARZ 2017). Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die antiken Schriftquellen den Schluss zulassen, dass Schnee und Eis kein ausschliesslich der stadtrömischen Oberschicht vorbehaltenes Luxusgut darstellte und dass die Verwendung als Kühlmittel auch hierzulande durchaus geläufig gewesen sein dürfte.

Gerade weil sich die primäre Funktion des Schachts MR6/MR 32, aber auch von anderen römischen Schächten in der Unterstadt von Augusta Raurica, in Frick, in Vindonissa oder in Laufenburg mit den Hilfe der Befunde und der archäo(bio)logischen Funde nicht mit abschliessender Sicherheit nachweisen lässt (vgl. SCHNEIDER/SCHWARZ 2017), erschien es uns reizvoll, die vermutete Funktion des Schachts als *fossa nivalis* im Rahmen eines experimental-archäologischen Projekts zu überprüfen.



Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8

Vorauszuschicken ist, dass wir im konkreten Fall nicht nur an eine *fossa nivalis* denken, in der komprimierter Schnee und/oder Eisschollen gezielt als Handelsgut bevorratet wurde, sondern auch an eine *cella promptuaria*, die im Winter (teilweise) mit Schnee und/oder Eis gefüllt worden ist, um Lebensmittel, wie etwa Gemüse, Obst, Fleisch, Fische, Austern, Milch, Käse oder Bier während der Sommermonate mit Hilfe der Verdunstungskälte kühl zu halten.

Bei der Durchführung des Projekts hatten wir in mehrfacher Hinsicht Glück. Zum einen ergaben sich bei der Realisierung des Bauvorhabens in der Flur Kaiseraugst-Auf der Wacht mehrjährige (nota bene nicht durch die Archäologie verursachte!) Verzögerungen (**Abb. 5**), zum anderen wurde der Schacht nach der Freilegung in situ belassen und – vorab aus Sicherheitsgründen – lediglich mit Brettern verschalt (**Abb. 6**).

Nicht ganz unwesentlich war schliesslich, dass wir in den Jahren 2016 und 2017 auf die vor Ort verbliebene Grabungsinfrastruktur – namentlich auf einen Barackwagen mit Werkzeug und Gerät sowie auf ein grosses Bauholzlager – zurückgreifen konnten.

### Der 1. Versuch im März 2016: Pleiten, (Wetter-)Pech und Pannen ...

Die Beschaffung des Schnees bildete im Winter 2015/2016 die eigentliche Knacknuss; er konnte schliesslich in Herrischried im Schwarzwald (D) beschafft werden. Neu war für uns, dass Schnee im Zolltarif der Schweizerischen Eidgenossenschaft als «Lebensmittel» aufgeführt ist und bei der Einfuhr entsprechend deklariert und verzollt werden muss.

Am 17. März 2016 war es dann so weit. Nachdem der LKW der Firma Ernst Frey AG eingetroffen war, wurde der Schnee von Hand in den Schacht geschaufelt (**Abb. 7**), ab und zu festgetreten (**Abb. 8**) und anschliessend – wie in den antiken Quellen geschildert – mit Sackleinen und Stroh abgedeckt (**Abb. 9**). Diese und die nachstehend geschilderten Arbeiten wurden zudem von einem Filmteam der Maakii GmbH dokumentiert.

Am 6.07.2016 mussten wir dann ernüchtert feststellen, dass das Experiment gescheitert war; der Schnee – rund  $7,5 \text{ m}^3$  – war restlos geschmolzen. Auf der Schachtsohle hatte sich zudem eine faulige, übelriechende Masse aus verfaulendem Stroh und Sackleinen angesammelt (**Abb. 10**). Beruhigend war jedoch die Feststellung, dass sich auf der Schachtsohle nur wenig Schmelz- und Regenwasser angesammelt hatte. Die Entwässerung des Schachts funktionierte also offensichtlich auch nach gut 1900 Jahren immer noch einwandfrei.



Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12

Die Analyse unseres Vorgehens und der Rahmenbedingungen ergab dann, dass wohl verschiedene «system-immanente» Fehler zum Scheitern des 1. Versuchs geführt hatten:

- Wegen des aussergewöhnlich warmen Winters (kein Bodenfrost) konnten Schacht und Erdreich in der Umgebung nie richtig auskühlen. Vor dem Einfüllen des Schnees am 17.03.2016 wurde auf der Schachtsohle eine Temperatur von +6 °C gemessen; die Aussentemperatur bewegte sich zwischen +11 und +14 °C.
- Wir hatten Schnee verwendet, der frisch, d. h. erst Ende Februar 2016, gefallen war und sich noch kaum verdichtet hatte.
- Der Schnee wurde in einem einzigen Arbeitsgang eingefüllt und liess sich «mit Bordmitteln» nicht ausreichend komprimieren. Letzteres verdeutlicht auch der Vergleich der Volumina: In den rund 12,5 m<sup>3</sup> fassenden Schacht konnten lediglich etwa 7,5 m<sup>3</sup> Schnee eingefüllt werden.
- Da das umgebende Terrain während der Grabung bis unter das antike Niveau abgetragen worden war, und die antik beschädigte Südwestwand des Schachts nur Hilfe von Holzbrettern repariert werden konnte, war der obere Teil des Schachts nicht ausreichend vor der Sonneneinstrahlung geschützt.
- Der Schmelzprozess wurde wahrscheinlich auch durch eindringendes Regenwasser beschleunigt.

Weitere Mängel in der Versuchsanordnung, die wir bei den regelmässigen Kontrollgängen im Frühjahr 2016 feststellten, konnten wir hingegen jeweils ad hoc beheben (**Abb. 11**). So musste unter anderem die Bretterabdeckung modifiziert, ein Geräteschuppen («Messstation») aufgestellt und eine Leiter eingebaut werden. Letztere wurde benötigt, um den «Pegelstand» des eingefüllten Schnees und das Funktionieren der Datenlogger (vgl. **Abb. 12**) einfacher und ohne Inkaufnahme von Sicherheitsrisiken überprüfen zu können. Die aus Stroh bestehende Isolationsschicht (vgl. **Abb. 9**) verdeckte nämlich die recht breiten und bis zur Schachtsohle hinunter reichenden Spalten, die sich zwischen dem Schnee und Schachtwänden gebildet hatten.

Die Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen im Aussenbereich, im oberen Teil des Schachts und unmittelbar auf dem Schnee erfolgten mit Hilfe der erwähnten Datenlogger (**Abb. 12**), welche die thermo-hygrographischen Messwerte alle drei Stunden registrierten und abspeicherten. Die Daten können dann in Excel importiert werden und als Grafiken dargestellt werden. Da die Datenlogger im Standby-Modus betrieben werden müssen, um die Batterien zu schonen, wurden zusätzlich auch einfache Thermo-Hygrometer installiert, um die Messwerte bei den Kontrollgängen ablesen zu können.





Abb. 16



Abb. 17



Abb. 18



Abb. 19

Das Anschütten von rund 3 m<sup>3</sup> Wandkies in der unmittelbaren Umgebung des Schachts (**Abb. 17**) drängte sich aus zum Teil bereits erwähnten Gründen auf. Zum einen sollte die antike Oberkante des Terrains wiederhergestellt werden, um die bei den Grabungen teilweise freigelegten Schachtmauern besser zu isolieren. Zum anderen sollte auch die schon in römischer Zeit beschädigte und mit Brettern reparierte Südostwand (vgl. Abb. 16) besser vor der Sonneneinstrahlung geschützt und das Eindringen von Oberflächenwasser auf ein Minimum reduziert werden.

Im Januar 2017 war es dann so weit. In den Alpen war ausreichend Schnee gefallen und die Grosswetterlage hatte auch in der Regio Basiliensis für winterliche Verhältnisse gesorgt (**Abb. 18**). Diese dürften – zumindest einige Tage lang – in etwa denjenigen entsprochen haben, die vor dem Einsetzen des «global climate change» in einem «normalen» Winter bzw. während des kaiserzeitliche Klimaoptimums herrschten (vgl. SPM V, 30 f. mit Abb. 18). Die wenigen Frosttage liessen übrigens auch die Temperatur auf der Schachtsohle von +6 °C (gemessen am 12.1.2017) auf +3 °C absinken (gemessen am 21.1.2017).

Am 21. Januar 2017 entfernten wir die Messstation und gegen 10:30 Uhr traf die erste der insgesamt drei vorgesehenen Schneelieferungen aus Engelberg ein (**Abb. 19**). Diese umfasste ein Volumen von rund 5 m<sup>3</sup> und wurde von Hand in den Schacht geschaufelt.

Begleitet wurden das Einfüllen von der Schweizerischen Depeschagentur (sda) und von keystone; links zur Videoreportage finden sich auf der Homepage der VP: <https://vindonissa.unibas.ch/projekte/experimentalarchaeologie/fossa-nivalis-2017/> (letzter Zugriff am 15.04.2017).

Der eingefüllte Schnee (**Abb. 20**) wurde vorerst sich selbst überlassen, damit er sich setzen und durch sein Eigengewicht verdichten konnte. Die unmittelbar nach dem Einfüllen vorgenommene Temperaturmessung zeigte, dass die Temperatur im Schacht von +3 °C auf -1 °C abgesunken war. Die schon im Vorjahr installierte Leiter erleichterte nicht nur den Einstieg und die Kontrolle der im Schacht installierten Datenlogger, sondern ermöglicht auch eine einfache Registrierung des «Pegelstands» im Schacht.

Abb. 20





Abb. 21



Abb. 22



Abb. 23



Abb. 24

Am 2.2.2017 hatte sich der Schnee etwas gesetzt (**Abb. 21**); im Schacht war die Temperatur auf +2 °C angestiegen. Zudem zeigte sich, dass der Schnee an der südwestlichen (geraden) Schachtwand relativ stark abgeschmolzen war. Dies Phänomen liess sich auch an der halbrunden Schachtwand beobachten, war dort aber weniger stark ausgeprägt. Das (bereits 2016 konstatierte) stärkere Abschmelzen an der südwestlichen (geraden) Schachtwand ist wohl auf die Wurfrichtung beim Einfüllen zurückzuführen (vgl. Abb. 17; Abb. 18): der Schnee wurde dort während des Einfüllens naturgemäss weniger stark verdichtet.

Am 2.2.2017 wurde das für die Isolation benötigte Stroh in Säcke abgefüllt (**Abb. 22**). Wir verwendeten dafür – weil sich keine Säcke aus Flachs oder Lein beschaffen liessen – 1.1 x 0.6 grosse, handelsübliche Kartoffelsäcke aus Jute.

Einen Teil der Strohsäcke war für das Schliessen der Lücke zwischen der OK der Mauerkronen und dem Bretterboden vorgesehen, die restlichen Strohsäcke für das Abdecken des eingefüllten Schnees (vgl. Abb. 25; Abb. 33). Die Arbeiten wurden von Radio DRS begleitet (vgl. <https://vindonissa.unibas.ch/projekte/experimentalarchaeologie/fossa-nivalis-2017/>) (letzter Zugriff am 15.04.2017).

Da Eis den Schmelzprozess des Schnees die Bildung von Eis-Schnee begünstigt, wurde einige Tage später auch 1 m<sup>3</sup> Eis in den Schacht eingefüllt. Anstelle der damals wahrscheinlich verwendeten (Treibeis-) Schollen aus dem Rhein, der Ergolz oder dem Violenbach verwendeten wir industriell hergestelltes Eis (**Abb. 23**). Dieses wurde in Form von 16 jeweils 1.0 x 0.25 x 0.25 m grossen Stangen bei einer spezialisierten Firma bezogen. Ein Teil der rund 60 kg schweren Eisstangen wurde vor dem Einfüllen zersägt, um den Transport zum Schacht zu erleichtern.

Dass in der römischen Epoche auch (Fluss- oder Gletscher-)Eis (**Abb. 24**) bevorratet wurde, bezeugen diesbezügliche Erwähnungen in den antiken Schriftquellen. Apicius empfiehlt beispielsweise Kachelsülze auf Eis zu servieren, Seneca kritisiert seine Zeitgenossen, weil sie nicht nur nach Schnee suchen, sondern auch nach Eis, weil dieses «durch seine feste Masse die Kälte zuverlässiger hält». Da der knapp 500 m entfernte Rhein (vgl. Abb. 1) bis zum Bau der Kraftwerke immer wieder ganz oder teilweise zufror, darf davon ausgegangen werden, dass seinerseits auch (Treib-) Eisschollen eingefüllt worden sind.



Abb. 25

Das am 2.2.2016 eingefüllte Stangeneis wurde provisorisch mit Strohsäcken abgedeckt (**Abb. 25**). Die Verwendung von Strohsäcken erwies sich aus mehreren Gründen als ideal. Zum einen konnten sie vor dem Einfüllen der nächsten Schnee- bzw. Eislieferungen problemlos entfernt werden, zum anderen erleichtern sie die Kontrolle der im Schacht installierten Datenlogger und vor allem auch die regelmäßige Datensicherung. Letzteres drängte sich wegen der Erfahrungen im Jahr 2016 auf (vgl. Abb. 12), ermöglicht aber auch Zwischenauswertungen. So wissen wir beispielsweise jetzt schon, dass die Luftfeuchtigkeit im Schacht zwischen dem 21.1. und dem 16.3.2017 konstant über 90% lag, während sie sich im Aussenbereich zwischen 68% und 90% bewegte.



Abb. 26

Als die Strohsäcke neun Tage später – unmittelbar vor dem Einfüllen der nächsten Schneeladung – wieder entfernt wurden, waren diese zum Teil am Eis festgefroren (**Abb. 26**). Das Stangeneis war – trotz der tagsüber auf +7 °C angestiegenen Aussentemperatur und der über dem Gefrierpunkt liegenden Temperatur im Schacht (+2 °C) – lediglich an den Rändern leicht abgeschmolzen. Auf der OK des Schnees liess sich zudem beobachten, dass die beim Schmelzen der Eisstangen entstehende Verdunstungskälte die Umwandlung des eher lockeren Schnees in kompakten, firnartigen Eis-Schnee begünstigt hatte.



Abb. 27

Am 11.02.2017 wurden zuerst die Strohsäcke entfernt und dann die nächste Schneeladung – sie umfasste wiederum ein Volumen von rund 5 m<sup>3</sup> – in den Schacht eingefüllt (**Abb. 27**). Dieses Mal achteten wir darauf, dass sich der eingefüllte Schnee im Inneren des Schachts bzw. auf und zwischen dem Stangeneis gut verteilte und auch immer wieder festgetreten wurde. Die Temperatur im Schacht betrug an diesem Tag, gemessen unmittelbar nach dem Einfüllen des Schnees +1 °C, die Aussentemperatur bewegte sich zwischen +9 und +10 °C.



Abb. 28

Nach dem Einfüllen am 11.02.2017 lag die OK des Schnees etwa 0.5 m unter der antiken Mauerkrone des Schachts bzw. knapp 1.0 m unter der Bretterabdeckung (**Abb. 28**). Das Festtreten hatte zudem zu einer Verschmutzung des Schnees geführt. Ob in der römischen Epoche besser darauf geachtet wurde, dass der Schnee sauber blieb, ist fraglich. Die antiken Ärzte raten nämlich von dem (offenbar weitverbreiteten) Konsum von aqua nivalis (Schneewasser) bzw. von aqua ex nive diluta (aus Schnee gewonnenem Wasser) ab, weil dies Magen- und Darm-Beschwerden verursachen würde (vgl. die bei SCHNEIDER/SCHWARZ angeführten Quellen).

Elf Tage nach dem Einfüllen der 2. Schneeladung hatte sich der eingefüllte Schnee wieder verdichtet; an der Leiter abgemessen lag die OK des Schnees am 22.2.2017 rund 0.5 m tiefer als am 11.02.2017 (**Abb. 29**). Zudem hatte sich der oberste Teil des relativ lockeren Schnees in kompakten, firnartigen Eis-Schnee umgewandelt.



Abb. 29



Abb. 30



Abb. 31



Abb. 32



Abb. 33

Ebenfalls konstatiert wurde bei diesem Kontrollgang, dass der Schnee im Bereich der Schachtwände deutlich abgeschmolzen war. Dies hat dazu geführt, dass der eingefüllte Schnee quasi eine mehr oder weniger freistehende Säule bildete.

Am 22.2.2017 wurde auch die zweite (und letzte) Ladung Eis in den Schacht eingefüllt (**Abb. 30**). Die 16 Eisstangen (Volumen: 1 m<sup>3</sup>) wurden mit der Säge halbiert und hochkant auf die OK des Schnees gestellt und dann wieder mit Strohsäcken abgedeckt. Bemerkenswert war, dass die Temperatur im oberen Teil des Schachts, die sich vor dem Einfüllen um +2 °C bewegte, während der Dokumentationsarbeiten an die hohe Aussentemperatur anglich und auf +9 °C anstieg, aber nach dem Einfüllen der Eisstangen innert drei Stunden auf -8 °C (!) absank.

Am 4.3.2017 wurde schliesslich die dritte und letzte Ladung Schnee eingefüllt (**Abb. 31**). Da sich der Schnee-Eis-Mix nur noch leicht gesenkt hatte, wurden nur etwa 3 m<sup>3</sup> Schnee benötigt, um den Schacht vollständig zu verfüllen. Dass es sich dabei um körnigen, wässrigen Sulzschnee handelte, erwies sich als Vorteil: Der Sulzschnee verteilte sich nämlich ausgesprochen gut in den Hohlräumen und liess sich auch sehr gut verdichten. Wegen der hohen Aussentemperatur (rund 11 °C) stieg die Temperatur im oberen Teil des Schachts während des Einfüllens auf +9 °C, sank dann aber innert drei Stunden wieder auf +1 °C.

Nach dem Einfüllen wurden die in Frigo-Boxen verpackten Datenlogger definitiv installiert (**Abb. 32**). Ein Datenlogger wird die thermo-hygrographischen Messwerte auf der OK des Schnees registrieren, zwei weitere Datenlogger die Temperaturen im oberen Teil des Schachts und im Aussenbereich.

Eine während der Installationsarbeiten vorgenommene Kontrollmessung ergab eine Temperatur von +8°C im Schacht (Aussentemperatur = +12 °C), die jedoch innert einer halben Stunde wieder auf +1 °C absank.

*Fossa completa est* (**Abb. 33**). Mit dem gestaffelten Einfüllen des Schnees bzw. des Stangeneises ist es gelungen, das Gesamtvolumen des Schachts (= rund 12,5 m<sup>3</sup>) deutlich besser auszunutzen als beim 1. Versuch. Während beim 1. Versuch lediglich etwa 7,5 m<sup>3</sup> Schnee eingefüllt werden konnten (vgl. Abb. 7; Abb. 8), umfasste das beim 2. Versuch (2017) eingebrachte Volumen gut 12 m<sup>3</sup>, nämlich rund 10 m<sup>3</sup> gut komprimierten Schnee und 2 m<sup>3</sup> Eis.

Wir sind deswegen – trotz des ausgesprochen warmen Wetters in den Monaten Februar und März 2017 – zuversichtlich, dass sich zumindest ein Teil des Schnees übersommern lässt – oder wir dann zumindest wissen, was wir beim 2. Versuch falsch gemacht haben ...

## Abkürzungen

°C = Grad Celsius

AR = Römerstadt Augusta Raurica

IPNA = Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Basel

KAAG = Kantonsarchäologie Aargau

KASH = Kantonsarchäologie Schaffhausen

KAZH = Kantonsarchäologie Zürich

OK = Oberkante

VP = Vindonissa-Professur, Universität Basel

## Dank

Es ist mir ein grosses Anliegen allen zu danken, die das experimental-archäologische Projekts «fossa nivalis» in den Jahren 2016 und 2017 mit Rat und Tat, Hilfestellungen und (Literatur-)Hinweisen sowie mit Anregungen und Ideen unterstützt haben. Es sind dies in alphabetischer Reihenfolge: Martin Allemann (VP), Sandra Ammann (AR/VP) Baggerbetrieb Florian Ochser (Tuggen SZ), Jakob Baerlocher (VP/AR), Res Ballmer (AR), Martin Berweger (AR), Andreas Brühwiler (Gemeinde Kaiseraugst), Raphael Berger (VP), Stephanie Chamberlain (VP), Shona Cox (AR), Christina Falcigno (VP), Juha Fankhauser (VP), Ernst Frey (Ernst Frey AG), Sylvia Fünfschilling (AR), Alex Furger (Basel), Philippe Giger (VP), Cédric Grezet (AR), Valentin Häseli (VP), Lara Indra (VP), Karin Kob (AR), Tina Lander (VP), Caroline Leuzinger (VP), Christian Maise (KAAG), Evelyne Marti (VP), Erik Martin (VP), Georg Matter (KAAG), Karine Meylan (EAS-AES), Monika Mráz (IPNA), André und Sylvia Oberli-Reeb (Kaiseraugst), Jakob Obrecht (Füllinsdorf), Tamara Pfammatter (AR), Christoph Reding (KAAG), Lukas Richner (VP), Kathrin Schaeppi (KASH) Markus Schaub (AR), Debora Schmid (AR), Florian Setz (VP), Annina Siegenthaler (VP), Claude Spiess (AR), Marc Stahel (Ernst Frey AG), Ulrich Stockinger (VP), Dani Suter (AR), Fredy von Wyl (AR), Niels Waibel (Maakii GmbH), Maya Wartmann (AR), Julia Wicha (AR), Lucia Wick (IPNA), Adina Wicki (KAZH) und Helen Wider (Wettingen).

## Rapport intermédiaire sur le projet d'archéologie expérimentale «fossa nivalis» mené à Augusta Raurica

Lancé en 2016 et toujours en cours de réalisation, le projet «fossa nivalis» a pour but d'identifier la fonction première d'un puits découvert dans la ville basse d'Augusta Raurica. Le projet cherche à savoir si le puits MR 6/MR 32, profond d'environ 4 m, correspond à un simple garde-manger (*fossa promptuariā*), à une réserve de neige (*fossa nivalis*) ou à une cave réfrigérée, par exemple à l'aide de glace et de neige. Les sources antiques attestent que la neige était utilisée, même en Italie où il était clairement plus difficile de s'en procurer, notamment pour rafraîchir (et couper !) le vin, pour garnir des plats ou pour garder au frais les huîtres et autres denrées alimentaires.

## Bildnachweis:

Abb. 1: Schneider/Schwarz 2017, Abb. 1a (Ausarbeitung Claudia Zipfel, Augusta Raurica).

Abb. 2: Schneider/Schwarz 2017, Abb. 1b (Ausarbeitung Claudia Zipfel, Augusta Raurica).

Abb. 3, 5-6, 10, 12-16, 18-33: Foto VP, Peter-A. Schwarz.

Abb. 4, 7, 9: Foto Ausgrabungen Kaiseraugst, Shona Cox.

Abb. 11: Foto VP, Tina Lander.

Abb. 17: Ernst Frey AG, Marc Stahel

## Bibliographie

GREZET Cédric, SCHWARZ Peter-Andrew (2011), *Basler Archäologie-Studierende auf der Wacht*, Gazette Augusta Raurica 2011, 12-15.

GREZET Cédric et al. (2013) (mit Beiträgen von S. Cox, L. Grolimund, M. Peter, A. Pignolet und F. von Wyl und unter Mitarbeit von C. Saner). *Ausgrabungen in Kaiseraugst im Jahr 2012*, Jahresbericht aus Augst und Kaiseraugst 34, 2013, 41-91.

GREZET Cédric (2014), (mit Beiträgen von M. Allemann, S. Cox, A. R. Furger, L. Grolimund und T. Nerini), *Ausgrabungen in Kaiseraugst im Jahr 2013*, Jahresbericht aus Augst und Kaiseraugst 35, 2014, 55-106.

SCHNEIDER Christoph, SCHWARZ Peter-Andrew (2017), *Cella promptuaria sive fossa nivalis – Überlegungen zur Primärfunktion eines Schachtes in der westlichen Unterstadt von Augusta Raurica*, Jahresbericht aus Augst und Kaiseraugst 38, 2017 (im Druck).

SPM V: *Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (Hrsg.), Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter V: Römische Zeit – Bäder – Reben – Legionen* (Basel 2002).



Abb. 6 Trocknen der Lindenbaststreifen.

## Lindenrinde und -bast gewinnen und verarbeiten

*Anne Reichert*

Im Frühjahr lässt sich Rinde mit allen Bastschichten leicht vom Baumstamm abziehen. Breitere Rindenstücke wurden sofort entgegen der Wuchsrichtung umgebogen, um sie später zu Beuteln zu vernähen. Um Lindenbast zu gewinnen, müssen die abgezogenen Rindenstreifen einige Wochen im Wasser liegen zum Rotten. Der stinkende Schleim muss abgebürstet, der Bast mehrmals gespült und dann getrocknet werden. Für das Museum für Urgeschichte(n) in Zug/CH habe ich Sandalen aus Lindenbast in verschiedenen Techniken geflochten, die die Besucher anprobieren können.



**Abb. 1: Ablösen der Lindenrinde.**

Die Linde, die sich vor vielen Jahren in meinem Garten angesiedelt hatte, auch schon mal gefällt werden musste, war mit mehreren Stockausschlägen wieder so gewachsen, dass ich einige Stämme fällen konnte, um Bast zu gewinnen, den ich für Rekonstruktionen brauche. (REICHERT 2007) Das Ablösen der Rindenstreifen mit allen Bast­schichten war Mitte Mai relativ leicht. (Abb. 1) Von den dickeren Stammstücken habe ich die Rinde rundum abgelöst und in der Mitte quer zur Wuchsrichtung sofort umgebogen und in dieser Stellung fixiert. (Abb. 2)

Die Rindenstreifen wurden in Wasser gelegt zum Rotten. (Abb. 3) Da ich keinen Bach habe, wo das Wasser ständig darüber fließt, sondern nur Plastikbehälter, muss das Wasser öfter gewechselt, der eklige Schleim abgebürstet werden. (Abb. 4) Nach etwa zwei Monaten konnte ich die inneren Bast­schichten abziehen, mehrmals gründlich spülen und dann trocknen. (Abb. 5 und 6) Die äußeren Schichten lagen weitere vier Wochen im Wasser, bis sie geschmeidig genug waren zum Verflechten.

**Abb. 3 Mit Steinen beschwert liegen die Rindenstreifen im Wasser zum Rotten.**



**Abb. 2: Links unten: Rindenstücke, die in der Mitte gefaltet und behelfsmäßig zusammengebunden wurden. In der mittleren Wanne liegen die Rindenstreifen, von denen Bast gewonnen wird.**



Die umgebogenen Rindenstücke habe ich inzwischen zu Beuteln verarbeitet. (Abb. 7) Allerdings sind sie kleiner als das im Brunnen von Erkelenz-Kückhoven gefundene Rindengefäß. (WEINER 1997; REICHERT 2009)

Für die Ausstellung „Der Schuh – 5000 Jahre unterwegs“ im Museum für Urgeschichte(n) in Zug/CH habe ich Sandalen aus Lindenbast in verschiedenen Techniken geflochten. (Abb. 8) Die Besucher können sie anprobieren, um zu spüren, wie man darin läuft, weshalb ich verschiedene Größen arbeiten musste. (REICHERT 2006)

### Récolte et traitement de l'écorce et du liber de tilleul

Le printemps est la période la plus favorable pour récolter le liber, l'écorce de l'arbre se détachant alors plus facilement du tronc. Une fois séparés, les larges morceaux d'écorces sont immédiatement courbés dans le sens contraire de la croissance afin de pouvoir plus tard fabriquer des sacs. Pour obtenir le liber, il faut laisser macérer les bandes d'écorces dans l'eau pendant plusieurs semaines. On brosse alors les fibres afin de retirer la matière visqueuse, puis on rince plusieurs fois le liber avant de le faire sécher.

**Bildnachweis:** Anne Reichert



Abb. 4 Der sich bildende übel riechende Schleim muss abgebürstet und das Wasser öfter gewechselt werden.

### Bibliographie

REICHERT Anne (2007): „Zwischen Rinde und Holz: Bast – textiles Material der Steinzeit. 1. Gewinnen und Aufbereiten von Bast und Rinde. 2. Verarbeiten von Bast – textile Techniken. 3. Rekonstruktionen aus Bast nach neolithischen Funden.“ In: *Holz-Kultur. Von der Urzeit bis in die Zukunft*, Wissenschaftlicher Begleitband zur gleichnamigen Sonderausstellung 4.2.-28.5.2007 im Landesmuseum für Natur und Mensch Oldenburg, Oldenburg 2007, 203-230.

WEINER Jürgen (1997): „Rinden„taschen“ oder Schöpfbeutel? Behälter aus Rindenbast aus dem bandkeramischen Brunnen von Erkelenz-Kückhoven.“ In: *Plattform, Zeitschrift des Vereins für Pfahlbau und Heimatkunde e. V.*, 5/6, 1996/97, Unteruhldingen 1997, 76-82.

REICHERT Anne (2009): „Versuche zur Rekonstruktion des 7000 Jahre alten Brunnengefäßes von Erkelenz-Kückhoven. / Experiments to reconstruct the 7000 year old bucket from Erkelenz-Kückhoven.“ In: *Experimentelle Archäologie in Europa*. Bilanz 2009, 19-30.

REICHERT Anne (2006): „Von Kopf bis Fuß – gut behütet und beschuht in der Steinzeit. Rekonstruktion von neolithischer Kopf- und Fußbekleidung und Trageversuche.“ In: *Experimentelle Archäologie in Europa*, Bilanz 2006, 7-23.



Abb. 5 Die Lindenbaststreifen werden mehrmals gespült.



Abb. 7 Beutel aus Lindenrinde.

Abb. 8 Sandalen aus Lindenbast.





# Schwirrhölzer, Knochen- und Holunderflöten: Angewandte experimentelle Archäologie – für Schulkinder

*Walter Fasnacht*

“Die experimentelle Archäologie der Musik” wäre noch zu schreiben – das soll hier aber nicht versucht werden. Dieser Artikel soll vielmehr die Anwendungsmöglichkeiten der experimentellen Archäologie im Schulunterricht am Beispiel der Musik aufzeigen. Es wurden mit Kindern der ersten bis sechsten Klasse Knochenflöten, verschiedene Holzflöten und Schwirrhölzer nachgebaut und im Singunterricht angewendet. Dass in den 40'000 Jahren Geschichte, respektive Archäologie der Flöte, riesige Fundlücken herrschen, ist jedoch nicht nur den Erhaltungsbedingungen anzukreiden. Eher per Zufall entdeckte der Autor, dass seine seit Jahrzehnten experimentell in Bronze gegossenen und falsch interpretierten durchlocherten Astragale auch Instrumente sind: Neolithische Signalpfeifen - laut und deutlich! Zur Freude der Kinder und des Lehrers.

## Einleitung

Wie kann ein experimenteller Archäologe dreissig Jahre durch die Welt wandeln, ohne die Musik, die ältesten Instrumente der Menschheit, die Geschichte – oder eben die Archäologie der Musik – mit in sein Studium und seine Arbeit einzubeziehen! Und wie kann ein Lehrer 45 Jahre vor Studierende aller Stufen, von der 1. Klasse bis zum Masterdiplom hin stehen, ohne diese ältesten Instrumente pädagogisch umzusetzen, wiederum auf allen Stufen! So geschehen in Dutzenden von Schulen im Kanton Zürich und Dutzenden von Vorlesungen zwischen Genève, Fribourg, Basel, Zürich und Nikosia.

Es ist an der Zeit, dies zu korrigieren. Der vorliegende Artikel soll allerdings kein Versuch sein, die archäo-musikalisch verpassten Jahre seit dem Pfahlbauland aufzuholen, sondern ein paar Gedanken und Experimente zu bündeln, in der experimentellen Archäologie wie in der, auch nach all den Jahren Unterricht, immer noch experimentellen Pädagogik. Denn – und dies sagte schon vor Jahrzehnten niemand Geringerer als Max Zurbuchen – die Archäologie hat eine grosse therapeutische Kraft. Hätte, wenn die Pädagogik erkennen könnte, was die Traumatherapie von kriegsgeschädigten Soldaten des Vereinigten Königreichs längst umsetzt!

Dass bei einer didaktischen Umsetzung der Materialwissenschaft Archäologie unvermittelt deren methodologischen Fragen auftauchen, ist nicht weiter verwunderlich: Wir kennen Knochenflöten als älteste Instrumente, und dann treten diese zahlreich im Mittelalter auf – aber dürfen wir auch im Modul „Pfahlbauer“ Knochen- oder Holunderflöten bauen? Und wieso denn nicht mit all den vertrockneten und längst vergangenen Blütenstengeln, zum Beispiel vom Baldrian? Wären diese nicht auch mögliche Vorgänger? Über die Wichtigkeit, ja absolute Notwendigkeit von Musik in der Entwicklung des Kindes, insbesondere in der frühkindlichen Phase, soll in diesem Artikel nicht diskutiert werden. Es sei hier nur eines der neusten und äusserst stimulierenden Werke zum Thema erwähnt: „Kind und Musik – Das Entwicklungspotenzial erkennen und verstehen“, von Stefanie Stadler Elmer. Insbesondere die Kapitel über „Kultur und Musik“ (S. 14-29) und über „Zeit, Rhythmus, Sprache“ (S. 48-71) würden sich auch in einem Standardwerk zur Einführung in die Archäologie gut machen. Relevant für das fortschreitende 21. Jahrhundert unserer Zeitrechnung ist das Kapitel „Silbenstadium“ (S. 106,107), welches nicht nur Kinder unter 12 Monaten sondern gegenwärtig auch viele PopmusikerInnen durchlaufen.

## Archäologie

Knochenflöten werden als die ältesten Instrumente der Menschheit gehandelt, natürlich mit dem gebührenden Respekt gegenüber der menschlichen Stimme. Letztere in ihrer gesamten Bedeutung für das Menschwerden und Menschsein entsprechend zu würdigen, nämlich mit dem aufrechten Gang nicht den Gebrauch von Werkzeugen sondern prioritär die Möglichkeit der Entwicklung von Stimme und Sprache als Grundlage für die drei Millionen Jahre Technikgeschichte, bis hin zur Schrift und dem Gleiten über eine simple Glasfläche mit einem Finger umfassend zu untersuchen, das hat die landläufige Archäologie im Zeitalter der Kommunikation noch nicht erkannt. Dies wäre dringend notwendig, sind doch bereits die Kommunikationsmittel des 20. und beginnenden 21. Jh. n. Chr. Archäologie, respektive schleunigst archäologisch zu inventarisieren, bevor sie nach und nach alle unwiederbringlich in Recyclingcentren verschwinden. Denn es wird keine Tonband-Video-CD-Memorystick-, geschweige denn virtuelle Schichtabfolgen zum Ausgraben geben, auch nicht in der Garbage-Archaeology.

Wer allerdings als Archäologe nach 40'000 Jahren wiederum versucht, Schwanenflügelknochen als Knochenflöten zu rezyklieren, wie es sich gemäss den ältesten Funden im süddeutschen Raum aufdrängt, wird enttäuscht werden: Weder Naturstationen noch die Seepolizei noch die kantonalen Fischerei- und Jagdverwaltungen dürfen Schwanenknöchen herausgeben. Solautet die unmissverständliche Antwort auf eine entsprechende Anfrage: *Die Problematik liegt darin, dass es sich bei Schwänen grundsätzlich um bundesrechtlich geschützte Arten handelt. Gemäss Art. 17 des Bundesgesetzes über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel macht sich strafbar, wer „lebende oder tote geschützte Tiere, Teile davon sowie daraus hergestellte Erzeugnisse und Eier ein-, durch- oder ausführt, feilbietet oder veräussert“. Bei uns ist (zumindest während der letzten 20 Jahre) nie eine Bewilligung zur Präparation eines Schwans erteilt worden.*

So sind wir denn auf Gänse-, Truthahn-, Masthahn und Fertigpouletknochen ausgewichen, mit beachtlichen Resultaten. Von den grösseren Geflügelarten sind vier bis sieben Knochen pro Tierhälfte für Flöten verwendbar. Je nach Grösse und Art können mit den Knochen eines verspeisten Tieres also bis zu 14 Instrumente hergestellt werden, je zwei von Tibia, Femur, Humerus, Ulna, Radius und Metatarsus und, zumindest als Signalpfeife auch Coracoid. Von den heutigen, schnellstmöglich verkaufsbereiten Hähnchen sind die letzten drei zu klein, um in eine Flöte umgewandelt zu werden.



**Abb. 1: Knochenflöten aus Truthahnknochen, links, sowie Gänseknochenflöte ganz rechts, mit unverarbeitetem Knochen links daneben.**

Für den Archäologen stellt sich nun umgehend die Frage, wo denn die neolithischen Knochenflöten sind, denn Vögel wurden ja weiterhin gejagt. Wurden im Zeitalter der Nutztiere die Knochen von Wildtieren tabuisiert? Oder wurden ob der Fülle der Nutztierknochen in neolithischen Schichten die Vogelknochen von der archäo-zoologischen Forschung vernachlässigt?

Und was ist sonst noch alles neu auf dem Instrumentenmarkt der neolithischen Klangwelt? Auch das hat besagter Archäologe, der sich seit 25 Jahren mit Astragalen beschäftigt, verpasst! Durchlochte Astragale werden als Schmuck oder allenfalls als Spielzeug interpretiert, genau wie durchlochte Steine. Beides hat der Autor in früheren Artikeln kritiklos übernommen, und beides ist weit entfernt von der ganzen Wahrheit: Durchlochte Astragale sind Signalpfeifen – es funktioniert! – und sie lösen die Phalangenpfeifen des Paläolithikums ab. Wie, wo und ab wann der durchlochte Astragal oder allenfalls sein Vorgänger einhergeht mit der Domestikation des Hundes, sei hier nicht weiter verfolgt. Es bleibt jedoch zu erwähnen, dass ein dem Autor bekannter rumänischer Hirtenhund auch im Jahre 2017 beim Ertönen einer Astragalpfeife unmittelbar seine Ohren spitzt – im Gegensatz zu manchen PrimarschülerInnen.

Durchlochte Objekte lassen demnach aufhorchen: Farbige neolithische Kieselsteine mit einem Loch sind zwar als Schmuck selbst in unserer von Edelmetall verwöhnten Gegenwart sehr attraktiv, sie könnten aber auch als Teil einer Jagdwaffe, als Schwungsteine eines Vogelnetzes eingesetzt worden sein – obwohl der ethnologische Vergleich, z.B. mit den im NONAM in Zürich ausgestellten Funden, nie als archäologischer Beweis erhalten sollte.



**Abb. 2: Durchlochte Astragale, links Kopien archäologischer Funde aus Kunststoff, ganz rechts ein rezenter Schaf-Astragal, experimentell mit gleichem Winkel und gleichem Durchmesser durchlocht.**



Dasselbe gilt für die Schwirrhölzer. Dem Autor waren sie lange vor dem Archäologiestudium bekannt – vor über 50 Jahren schnitzte sie uns ein alteingesessener Schweizer Bergbauer. Heute kennen erstaunlicherweise immer noch eine Handvoll Kinder pro Klasse das Schwirrholz als „Musikinstrument“ – den Aboriginal Australians und dem Internet sei Dank!

Es drängte sich daher auf, Schwirrhölzer in die Palette der Eigenproduktionen aufzunehmen, wenn auch nur der letzte Schritt, nämlich das saubere Verschleifen und allfällige Bemalen von Schulkindern durchgeführt werden kann. Das Arbeiten an Holzbearbeitungsmaschinen ist PrimarschülerInnen untersagt – mit gutem Grunde – und ein vollständiges Heraussägen und -feilen von Hand durch die Kinder ist nur bei wenigen zielführend.

Wenn wir nun die neolithischen Signalpfeifen gefunden haben und die Knochenflöten entfallen, wo sind denn die pfahlbauzeitlichen Holzflöten? Selbst der Holzanalytiker



**Abbildung 3: Selbst hergestellte Schwirrhölzer aus Holzschlag-Abfall. Die Oberflächen sind asymmetrisch angeschliffen, um unterschiedliche Töne bei verschiedenen Drehrichtungen zu erzeugen**

par excellence, Werner Schoch, hat gemäss persönlicher Aussage keine einzige vorrömische Holzflöte unter dem Mikroskop gehabt! Wenn aber die Römern auch aus heutiger Sicht nur die besten Klanghölzer wie Ebenholz, Buche und Buchsbaum für Instrumente verwendeten, wo schlummerte denn dieses Wissen die ganzen 5000 Jahre davor? Es ist undenkbar, dass unter den Hunderttausenden von Holzobjekten aus den Schweizer Seeufersiedlungen keine Holzflöten sein sollen; überlebt hätten sie alleweil! Sie sind allerdings sehr anfällig auf seitlichen Druck – wie viele Kinder bei der Herstellung von Schilf- und Holunderflöten schmerzhaft erfahren mussten – und könnten deshalb schlicht und einfach bis zur Unkenntlichkeit in den Pfahlbauschichten verschwinden. Werner Schoch freut sich dennoch auf alle zukünftigen Holzflötenfunde aus dem In- und Ausland...

Oder gilt einmal mehr die Binsenwahrheit „Was der Archäologe nicht kennt, das findet er nicht?“ War vielleicht der in Greifensee-Böschen gefundene speziell verzierte Pfaffenhütchenstab ein nicht als solcher erkannter Flötenrohling? Trotz oder eben gerade wegen seiner Giftigkeit? Der schmale Grat zwischen Gift und Droge musste damals ja schon längst erkundet worden sein. In die Diskussion über die Abgrenzung von Musik und Schamanismus – oder eben nicht – sei hier nicht eingetreten. Wenn aber das Wort „Zauberstab“ im Raume steht, sei hier kurz erwähnt, dass früher aus Pfaffenhütchenholz Orgelpfeifen und Spindeln hergestellt wurden, und die dreizehnte weise Frau Dornröschen den Tod durch die Spindel voraussagte. Dass es auch einen Schlafstrauch gibt und dieser gezielt eingesetzt werden kann, das wusste glücklicherweise die zwölfte weise Frau...

Der Fragen an die Musik-Archäologie wären noch viele: Wie kam es zum Beispiel zu einem Quantensprung von der einfachen Knochen- oder Holzflöte zur Harfe, wie sie einst Sir Leonard Woolley in Ur ausgrub? Dieser Fund ist an sich ein wahres Prachtstück, aber auch die Umstände seiner Auffindung und Ausgrabung sind

ein Paradebeispiel der Genialität und Kreativität der früheren Feldforschung.

Für einen Archäometallurgen würde es sich nun ziemen, auch die Blechinstrumente aus archäologischen Zeiten in ihrer Entstehungsgeschichte zu erfassen, metallanalytisch und vor allem metallographisch zu untersuchen, sie in die Entwicklung der Kupfer- und Bronzemetallurgie sowie der Musikgeschichte einzuordnen – und sie dann als Experimentalarchäologe nachzubilden. Glücklicherweise fand dieser Forschungsansatz schon vielfach seine Anwendung. So war in der Schulklasse auf einer Exkursion ins Museum Charlottenburg in Berlin eine Schülerin, die Trompete spielte und freundlicherweise von der Kuratorin ermuntert wurde, auf den nachgebildeten Luren aus Luristan zu spielen – sehr zur Freude des Archäometallurgen und Pädagogen!

## Pädagogik

Es kann geschehen, dass der älteste Lehrer im Schulhaus einer der wenigen Unterrichtenden ist, welche überhaupt Musik unterrichten dürfen. Das Ausbildungskonzept der heutigen Bildungsinstitutionen sei hier aber nicht weiter diskutiert. Es zeigte sich, dass die auch die jüngsten Schulkinder im Zeitalter der Dauerberieselung durch Musik sehr begrenzt ansprechen auf die Einforderung von musikalischer Eigenleistung – ausser sie erhalten die Gelegenheit, ihr Instrument selber herzustellen. Ein Herstellungsprozess wird allerdings bei einigen Kindern unmittelbar mit Geld assoziiert; diese Kinder wollen ihre Holzflöte veräussern, in Geld umsetzen. Diesem Problemkreis, nämlich „dem Wert der Arbeit“ im Zeitalter des a-physischen Lern- und Arbeitslebens vertieft nachzugehen, sei uns hier erspart.

Es stellte sich auch bald heraus, dass genaues Arbeiten, wie eben beim Bau einer selbst hergestellten Holzflöte notwendig, bei vielen der heutigen nicht nur bildungs- sondern auch arbeits-fernen Kindern nicht vorausgesetzt und auch nicht kurzfristig erlernt werden kann. Es wurde trotzdem versucht, mit einer ganzen 6. Primar-Klasse Holunder-, Schilf-, Bambus und Brombeerflöten herzustellen.

Wer sich im Internet umschaute, wird unzählige Anleitungen zum Basteln von eigenen Holzflöten, Holunderflöten, Mai-Pfeiferln und selbstverständlich auch Panflöten finden. Alle diese musikpädagogischen Hilfeleistungen umgehen jedoch das Problem des Erzeugens eines sauberen Tones ohne die Flöte vorne zu verstopfen. Das heisst, es werden nicht Flöten sondern ein- oder zweitönige Signalpfeifen angepriesen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass wie die Knochenflöten auch die frühen Holzflöten, ab wann sie auch immer existiert haben mögen, tonleiterartig gebraucht wurden, also vorne offen sein mussten.

Mit dem heute gängigen Material für den Kern, nämlich Holz oder Kork, um die Flöte beim Einblas-Ende zu verpfropfen und einen kleinen Spalt für den Luftdurchlass (Kernspalt) frei zu lassen, kann in einer „nicht-serienmässigen Produktion“ zu wenig genau gearbeitet werden. Es hat sich gezeigt, dass bei Knochen und Holzflöten der Luftdurchlass auf unter einem Zehntelmillimeter genau geöffnet und positioniert sein muss, sonst klingt die Flöte entweder gar nicht oder nur mit einem Verschluss des Luft-Austritt-Endes. Das beste Material, um diese Genauigkeit umzusetzen, ist Wachs: Schlicht und einfach wie es von archäologischen Originalen beschrieben wird. Wachs wird beim Drehen und Wenden gerade in Kinderhänden weich genug, um nach individuellem Mass der Flöte genau eingesetzt und anschliessend mittels eines dünnen Holzstäbchens so genau korrigiert werden zu können, dass ein sauberer Ton entsteht. Einzelnen SchülerInnen gelingt das auch, manchmal sogar schneller als dem Lehrer. Einige Kinder kennen allerdings den Unterschied zwischen Wachs und Honig nicht und sind dann enttäuscht, wenn es nicht so gut schmeckt wie riecht.

Der Flöte nun eine saubere Tonleiter einzuhauchen, das heisst die Löcher für die Halb- und Ganztonabstände richtig zu platzieren, wäre nun der nächste Schritt. Es scheint dies jedoch das bestgehütete Geheimnis aller Flötenbastler auf dem Internet zu sein; das Thema wird meist nicht einmal erwähnt. Von einer entsprechenden Theorie und deren Umsetzung ist der Autor in der Vielfalt der Längen und Durchmesser der verschiedenen Holz- und Knochenflöten noch meilenweit entfernt, oder sozusagen noch selbst in den Kinderschuhen. Versuchsweise wurde die Distanz vom Aufschnitt bis zum Ende der Flöte gemessen und das erste Loch bei einem Sechstel dieser Distanz vom Flötenende her gemessen angesetzt. Anschliessend ist die minimale Distanz zum nächsten Ton eigentlich durch die Dicke der Finger gegeben – und die ist bei Lehrer- und Kinderhänden recht verschieden...

Zum Einstieg und zur Erarbeitung einer in die Praxis umsetzbaren Gleichung mit den vielen Unbekannten wie Holzart, Dicke des Holzes, Länge, Durchmesser, Klangqualität des Holzes und Vieles mehr wurden Flöten aus verschiedensten Holzarten hergestellt. Heute ist das Aushöhlen von Holz kein Problem, Kinder schaffen das mit Raspeln und Feilen problemlos. In der vormetallzeitlichen Urgeschichte war das mit beträchtlichem Aufwand verbunden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der gezielte, punktgenaue Einsatz von Feuer, glühenden Holzstäben etc. bekannt war und entsprechend beherrscht wurde.

**Abb. 6: Ein aufsteckbares Stimmgerät nimmt die Schwingungen direkt auf und zeigt den Ton an – sowie seine Richtigkeit und Reinheit.**



**Abb. 4: Holzflöten, je zwei vom selben Holz (von links nach rechts): Holunder, mit und ohne Rinde, Bambus, Schilf, Flieder, mit und ohne Rinde, Brombeere (links aus feinmotorisch-therapeutischen Gründen mit den Dornen in situ), einjähriges Holz von Rebstöcken und Baldrianblüten-Stängel.**



**Abb. 5: Flötenrohlinge aus schwarzem Bambus vom Zürichseeufer, einem dort nicht sehr geschätzten aber äusserst klingvollen Neophyt.**



Ab der Kupferzeit war das selbstverständlich mit einem glühenden Kupferstab möglich – es mussten dann ja Blasrohre für das Aufschmelzen von Kupfer hergestellt werden können. Die entsprechend auf das Blasrohr aufgesetzten Tondüsen erscheinen allerdings nur sehr spärlich, in der Schweiz erst ab ca. 2000 v. Chr.

## Ausblick

Was geschieht nun mit den selbst gebauten Knochen- und Holzflöten? Wie können sie im Musikunterricht nicht nur ton- sondern auch sinngesetzt eingesetzt werden? Den Kindern genügt an und für sich schon ein einziger Ton, möglichst laut! Entsprechend der Forschungsergebnisse von Stefanie Stadler Elmer sind dem pädagogischen Einsatz von selbst geschnitzten Knochen- und Holzflöten jedoch keine Grenzen gesetzt:

- Töne haben Namen, einen Ort und eine Zeit: Die Tonleiter, die Tonhöhe, jeder einzelne Ton kann mit modernen Stimmgeräten sichtbar gemacht werden, Kinder hören auch sofort die Reinheit und Klangstärke der Töne. Ein Erstklässler hörte die beste Knochenflöte aus allen andern heraus. Er ist allerdings auch derjenige Erstklässler, der fragt, weshalb die Achillessehne denn Achillessehne heisse.
- Eine Knochen- oder Holzflöte mit einem Loch genügt, um einen Kuckuck nachzuahmen – und um in Leopold Mozarts Kindersymphonie einzustimmen.
- Lehrpersonen der Psychomotorik zeigen ein spezifisches Interesse an selbstgemachten Flöten, denn: „Was kann man nicht alles auf die Reihe kriegen mit einer Holunderflöte!“
- Fachübergreifend kann zum Beispiel auch das Morsealphabet mittels Signalpfeifen gelernt respektive gespielt werden, gemäss Englischlehrbuch Young World 4, Unit 3 dann auch gleich auf Englisch.
- Zur Abklärung der Rechts- oder Linkshändigkeit können Kinder auf einem rechten oder linken Tierknochen musizieren – und sie merken sofort, welcher Knochen ihnen besser liegt. Alle Knochen sind entweder links- oder rechts-gerichtet und sitzen dementsprechend nur in der linken oder rechten Hand richtig.
- Als archäologische Tatsache bleibt festzuhalten, dass bereits im Paläolithikum mit der Herstellung von Geräten und Waffen der Entscheid gefällt werden musste, ob das Fertigprodukt für den rechts- oder linkshändigen Gebrauch gefertigt wurde. Im Neolithikum konnten Erntemesser aus Holz und Silexklingen noch leicht auf Wunsch

beidhändig hergestellt werden. Mit den Metallzeiten war Schluss mit der Linkshändigkeit: Es gibt keine für Linkshänder gegossene Bronzesicheln und keine Linkshänder-Gusstiegel im 2. Jt. v. Chr. – deren Lobby war in der Urgeschichte einfach nicht stark genug. Es wäre viel zu aufwendig gewesen, alle Tiegel und Gussformen zweifach herzustellen. So dauerte es fast 4000 Jahre, bis mit den Linkshänder-Scheren einer nicht zu vernachlässigenden Minderheit im Schulzimmer endlich Gerechtigkeit widerfuhr.

- Schwirrhölzer können auch als links oder rechts-Dreher hergestellt werden. Sie können asymmetrisch geformt werden, um nur auf einer Seite einen Schwirrton von sich zu geben. Wie aus den einschlägigen YouTube-Videos cum grano salis entnommen werden kann, sind Schwirrhölzer Kommunikationsmittel, aber wahrscheinlich eher in der Australischen Steppe als in der bewaldeten Schweizer Hügellandschaft. Schwirrhölzer dann gleichwohl mit archäologisch-ethnographisch überlieferten Motiven der einzelnen Kontinente zu verzieren, das wäre wohl das ultimativ interdisziplinäre Schulprojekt!

## Rhombes, flûtes en os et flûtes en sureau: archéologie expérimentale appliquée pour les écoliers.

Dans cet article, l'auteur revient sur un projet de reconstitution de flûtes préhistoriques mené avec des élèves d'école primaire. Les flûtes en os sont probablement le plus ancien instrument de musique fabriqué par l'homme. Des copies ont été réalisées avec les enfants, de même que des flûtes en bois, fabriquées à partir de sureau, mûrier, roseau et bambou, bien que les exemples archéologiques en bois restent rares et soient même absents des sites lacustres.

Cherchant à reconstituer le son des flûtes et sifflets anciens, l'auteur s'est inspiré de flûtes datant d'avant le Néolithique, réalisées à partir d'os de phalanges. Les rhombes ont également été utilisés, bien que ces derniers soient attestés par l'ethnographie plutôt que par l'archéologie. Le son des rhombes exerce une véritable fascination sur les enfants – bien que ces derniers ne disposent pas tous de la coordination nécessaire pour faire chanter ces instruments.

Les applications des instruments archéologiques artisanaux à la pédagogie sont innombrables. A titre d'exemple, les syntoniseurs utilisés sur les flûtes permettent d'identifier le nom d'une tonalité et d'en mesurer l'exactitude et la qualité : pour l'enfant, cette expérience sera peut-être le premier pas de sa carrière musicale.

**Bildnachweis:** Kurt und Walter Fasnacht



Abb. 4 Teig kneten.

## Steinzeit-Führungen und -Workshops

*Anne Reichert*

Im Museum in Herxheim in der Pfalz/D habe ich viele Führungen gemacht, meist verbunden mit Workshops. Zwirnen einer Schnur und Schleifen von Schmuckanhängern sowie Brotbacken sind beliebte Themen. Kleine Fladen werden im Lehmofen gebacken, Stockbrot über heruntergebrannter Glut. Getrocknete Früchte, z. B. die Wildäpfel, die ich gesammelt habe, können probiert werden.



**Abb. 2** Gezwirnte Ketten und Armbänder mit Anhängern aus Holz und Muscheln.

Im Museum in Herxheim in der Pfalz/D <http://www.museum-herxheim.de/wirberuns.html> habe ich viele Führungen mit Erwachsenen und Schulkindern jeden Alters gemacht, meist verbunden mit Workshops. Zwirnen einer Schnur für eine Halskette oder ein Armband und Schleifen von Schmuckanhängern wird häufig gewählt.

Perlen aus zugesägten Holunderholzstückchen sind sehr leicht zu machen, das Schleifen von Muscheln dauert länger. (Abb. 2) Mit Miesmuscheln geht es etwas schneller (Abb. 3).

**Abb. 1** Modell eines linienbandkeramischen Langhauses im Museum Herxheim.



**Abb. 3** Kette mit Miesmuscheln.



Brotbacken ist auch ein beliebtes Thema für einen Workshop. Allerdings macht sich vorher niemand Gedanken darüber, wie schwierig und langwierig es ist, Körner mit Steinen zu Mehl zu zerreiben. Für den Teig muss zusätzlich gekauftes Dinkelmehl verwendet werden. Wasser und ein paar Kräuter aus dem Museumsgarten kommen hinzu, kein Salz. (Abb. 4) Kleine Fladen werden im Lehmofen gebacken (Abb. 5), Stockbrot über heruntergebrannter Glut. (Abb. 6)



Abb. 5 Fladenbrot backen im Lehmofen.

Zum Thema „Ernährung in der Steinzeit“ zeige ich Funde aus Seeufersiedlungen, die ich vor Jahren als Dauerleihgabe von der Arbeitsstelle für Feuchtboden- und Unterwasserarchäologie Hemmenhofen, Bodensee, bekommen habe. (Abb. 7) Zum Probieren verteile ich selbst gesammelte Haselnüsse, getrocknete Schlehen, Felsenbirne u. a. Wildäpfel habe ich auch wieder gefunden, halbiert und in der Sonne getrocknet. (Abb. 8) Einen Tag später waren sie schon ziemlich geschrumpelt. (Abb. 9) Sie schmecken den Kindern am besten



Abb. 6 Stockbrot backen

### Visites et ateliers préhistoriques au Museum Herxheim

Dans cette communication, Anne Reichert revient sur les différentes activités de médiation qu'elle a menées au Museum Herxheim, situé dans le Land de Rhénanie-Palatinat en Allemagne. La spécialiste y a conduit de nombreuses visites guidées, accompagnées d'ateliers qui ont permis de faire découvrir la fabrication de corde, de pendentifs, ou encore de petits pains, cuits dans un four en terre ou au bâton au-dessus des braises. Enfin, des fruits séchés, notamment des pommes sauvages, ont été proposés en dégustation.

### Bildnachweis:

Abb. 1: Foto Jürgen Becker  
Alle anderen Fotos: Anne Reichert



Abb. 7 Funde aus Pfahlbausiedlungen am Bodensee.

Abb. 8 Halbierte Wildäpfel



Abb. 9 Die kleinen Wildäpfel trocknen in der Sonne sehr schnell.

# ExperimentA – Verein für experimentelle Archäologie im Umbau

Jonas Nyffeler

Im Jahr 2016 beschäftigte sich ExperimentA neben kleineren Anlässen (Abb. 1 und 2) besonders mit zwei internen Grossprojekten. Zum einen wurde die Entwicklung einer neuen Homepage vorangetrieben, zum anderen ist der Verein auf der Suche nach einem neuen Experimentiergelände.

In zahlreichen Arbeitsstunden wurde eine neue Homepage mit aktuellem Design konzipiert und die Inhalte des alten Internetauftritts überarbeitet und ergänzt. Bald werden diese Arbeiten abgeschlossen sein. Im Lauf des Frühlings wird die Homepage online gestellt. Mit dem neuen Auftritt möchte sich der Verein auch wieder vermehrt auf die universitäre Lehre und Forschung ausrichten. Er bietet Studenten eine Plattform und Unterstützung bei der Durchführung eigener Experimente und ermöglicht ihnen einen praktischen Zugang zu prähistorischem Handwerk.

Die zweite Grossbaustelle ist bislang ungelöst: Gegen Ende des Jahres 2015 musste ExperimentA das Versuchsgelände aufgeben, welches dem Verein über zehn Jahre von der Empa zur Verfügung gestellt wurde. Die in die Jahre gekommene Infrastruktur des früher für Sprengversuche genutzten Areals sollte rückgebaut werden. Die Suche nach einem Ersatzgelände im Grossraum Zürich gestaltet sich schwierig. Bislang konnte keine Alternative gefunden werden. Wir sind deshalb weiterhin auf der Suche und hoffen auf eine baldige Lösung. Davon unabhängig sind für den Herbst wieder verschiedene öffentliche Anlässe in Planung, an denen ExperimentA mit ihrer Bronzegussausrüstung oder dem spätmittelalterlichem Handwerksequipment vor Ort sein wird.

ExperimentA – Verein für experimentelle Archäologie  
c/o Institut für Archäologie  
Fachbereich für Prähistorische Archäologie  
Karl Schmid-Strasse 4  
CH-8006 Zürich  
www.experimenta.ch

**Bildnachweis:** Kathrin Schächli



Abb. 1 Eine bei einem intern durchgeführten Keramikkurs erstellte Kollektion von Horgener-Töpfen wurde bei Kochanlässen bereits auf ihre Tauglichkeit hin getestet.



Abb. 2: Die Demonstration des spätbronzezeitlichen Bronzegusses im Museum für Urgeschichte(n) Zug stiess auf zahlreiches Interesse.



## Interview von Johannes (Hannes) Weiss

*Fransiska Pfenninger*

**Jahrgang:** 1952

**In der EA tätig seit:** etwa 1974

**In der EAS tätig seit:** Der Gründung?

**Fachgebiet bzw. -gebiete:** Keramik, Holzbearbeitung, Steinbearbeitung, Metallbearbeitung, Naturgoldspezialist usw.

# Fünf Fragen zur Experimentellen Archäologie

## Wozu brauchen wir experimentelle Archäologie?

In der Archäologie kann man vieles besser nachvollziehen und verstehen, wenn man die damaligen praktischen Vorgänge kennt.

## Was sollte man beachten, wenn man in diesem Feld tätig ist?

Nach kurzer Zeit hat man von Vielem eine Ahnung, Wissen und Sicherheit kommen aber oft erst nach Jahren der beharrlichen Forschung.

## Worüber hast du dich das letzte Mal geärgert?

Meiner Meinung nach sollten experimentierende ArchäologInnen einfacher an oft tausendfach vorhandenes archäologisches Fundgut herankommen, um es als Vergleichsmaterial benützen zu dürfen.

## Worüber hast du dich das letzte Mal gefreut?

Über eine Zufallsbekanntschaft mit einem Ehepaar im Zusammenhang mit meiner kleinen Terra- Sigillata Ausstellung im letzten Sommer. Es ist daraus eine Freundschaft entstanden.

## Was möchtest du den EAS-Mitgliedern mitgeben?

Wer sich begeistert mit einer Sache beschäftigt, wird auch andere damit begeistern können.

## Du kommst beruflich von einem anderen Gebiet. Wie bist du zur experimentellen Archäologie bzw. zur EAS gekommen?

Von Beruf bin ich ursprünglich Möbelschreiner. Die Archäologie begeisterte mich aber schon in der Schulzeit. So konstruierte ich schon als Schüler die ersten Steinbeile und fällte damit Bäume. Nach abgeschlossener Berufslehre begann ich 1973 auf der Archäologie zu arbeiten und absolvierte 1977 die Grabungstechnikerprüfung. Da mein Hobby zu meinem Beruf geworden war, begann ich 1974 mit der praktischen Erforschung von antiken Keramikherstellungsmethoden. Das heisst, der erste Töpferofen wurde gebaut.

## Du bist an deinem ehemaligen Arbeitsplatz in Zug als Alleskönner bekannt. Kannst du einige Projekte kurz benennen, die du in der Experimentellen Archäologie ausgeführt hast?

Keramikherstellung von prähistorischer bis zur römischen Zeit, Spezialgebiet Terra- Sigillata. Rekonstruktion verschiedenster Werkzeuge und Geräte aus Holz (von prähistorischen Gefässen über diverse Werkzeugholme, römische Schreibtäfelchen, Holzschuhe bis zu Möbeln usw.) Auch mit dem Schmieden von Eisen und Kupfer befasste ich mich verschiedentlich. Dann stellte ich auch mehrere Münzstempel her und prägte damit zum Beispiel eine Goldmünze aus selbst gewaschenem Gold.

## Woran arbeitest du aktuell?

Neben den laufenden Keramikexperimenten biete ich praktische Vorführungen an und führe Töpferkurse für Studierende der Archäologie durch.

## Gibt es ein neues Projekt, welches du schon lange im Kopf hast und gerne noch angehen möchtest?

Als Nebenprodukt beim Goldwaschen sammelte ich eine grössere Menge Hämatit, den ich gerne einmal zu Eisen verarbeiten möchte.

## Gibt es auch ein prähistorisches Handwerk, welches du dir nicht zutraust?

Es gibt Sachgebiete, die ich gerne an andere Spezialistinnen und Spezialisten überlasse, zum Beispiel den Bronzeguss oder die Textilverarbeitung.

## Wie hast du die Entwicklung in der Experimentellen Archäologie in der Schweiz und ausserhalb erlebt?

Da gibt es die Angefressenen, denen es vor allem um die Sache und deren Erforschung geht und dann andere, für die mehr die Show wichtig ist, die man damit machen kann.



# Agenda

Ausstellungen | Expositions

## **Do it yourself – Werken wie in der Steinzeit** Umbau und Erlebniswerkstatt im Museum Burghalde

### **Nach 30 Jahren Zeit für Neues**

30 Jahre lang hat das Museum Burghalde Besucherinnen und Besucher auf eine Zeitreise durch die Geschichte Lenzburgs mitgenommen. Nun wird die Dauerausstellung neu konzipiert und à jour gebracht.

### **Steinzeitliche Erlebniswerkstatt**

Das Haupthaus schliesst – der Museumsbetrieb geht weiter. In der Seifi Lenzburg entstand in den letzten Monaten eine steinzeitliche Erlebniswerkstatt. Dem Publikum öffnet sie am 20. Mai 2017 ihre Tore. Schulklassen steht sie bereits seit Februar offen. Unter dem Motto «Do it yourself – Werken wie in der Steinzeit» können Besucherinnen und Besucher jeden Alters jungsteinzeitliche Handwerkstechniken ausprobieren – vom Schleifen eines Knochenmeissels bis zum Baumfällen mit einem Steinbeil. Funde aus Pfahlbausiedlungen im Seetal ergänzen die Werkstationen. Wer will, darf in Steinzeitkleider schlüpfen und ein Erinnerungsfoto schiessen.

Die Ausstellung bietet ein Schmuckatelier für Kinder sowie spannende Erlebnistage und Workshops rund um jungsteinzeitliches Handwerk für die ganze Familie.

### **Do it yourself – Werken wie in der Steinzeit. 20. Mai 2017-15. Juli 2018**

Museum Burghalde, Dépendance Seifi, Burghaldestr. 57, 5600 Lenzburg  
062 891 66 70; burghalde@lenzburg.ch; www.museumburghalde.ch  
Öffnungszeiten: Freitag und Samstag 14-17 Uhr, Sonntag 11-17 Uhr

# VULLY CELTIC 2017

Ereignisse | Événement

## Vully Celtic

**Pour fêter ses 40 ans, l'association Pro Vistiliaco organise une année de festivités, l'événement Vully Celtic.**

Pro Vistiliaco a pour but de soutenir l'exploration archéologique dans le Vully, en particulier son oppidum, et de vulgariser les connaissances acquises sur les découvertes faites sur le Mont Vully ainsi que leur contexte historique. Au programme de cette année, l'association propose un banquet gaulois, des animations et des conférences sur le site, une rencontre scientifique, sans oublier un grand événement d'histoire vivante intitulé *Le retour des Helvètes*.

### Le retour des Helvètes

Organisé du 5 au 7 mai 2017, ce «retour des Helvètes» constituera le grand rendez-vous populaire proposé dans le cadre de Vully Celtic 2017. Comment vivaient les Helvètes? Que mangeaient-ils? Comment s'habillaient-ils? Comment fabriquaient-ils leurs outils et leurs armes?

Viviskes, le groupe veveysan de reconstitution historique, ainsi que de nombreux reconstituteurs venus de Suisse et de l'étranger proposeront au public de revivre le quotidien des peuples gaulois qui occupèrent le Plateau suisse il y a plus de deux mille ans. Grâce à un village monté à l'arrière du rempart du Vully, l'Histoire prendra vie et les visiteurs les plus audacieux pourront expérimenter divers artisanats et techniques guerrières.

Viviskes et ses partenaires présenteront également de spectaculaires démonstrations de combat, invitant le public et les enfants à s'essayer au maniement du bouclier et de la lance. La prise d'assaut du rempart permettra de comprendre les différentes techniques et stratégies d'attaque et de défense. A proximité de ce village gaulois, le public aura l'occasion de se désaltérer et de goûter quelques spécialités culinaires fabriquées spécialement pour cette occasion. Et la musique aura naturellement sa place dans la fête.

### Vully Celtic, Le retour des Helvètes

Du 5 au 7 mai 2017 sur le Mont Vully

Plus d'informations sur Vully Celtic et son programme: [www.vullyceltic.ch](http://www.vullyceltic.ch)



Publikationen | Publications

## Réflexions autour de la réception des objets archéologiques au sein de la reconstitution historique

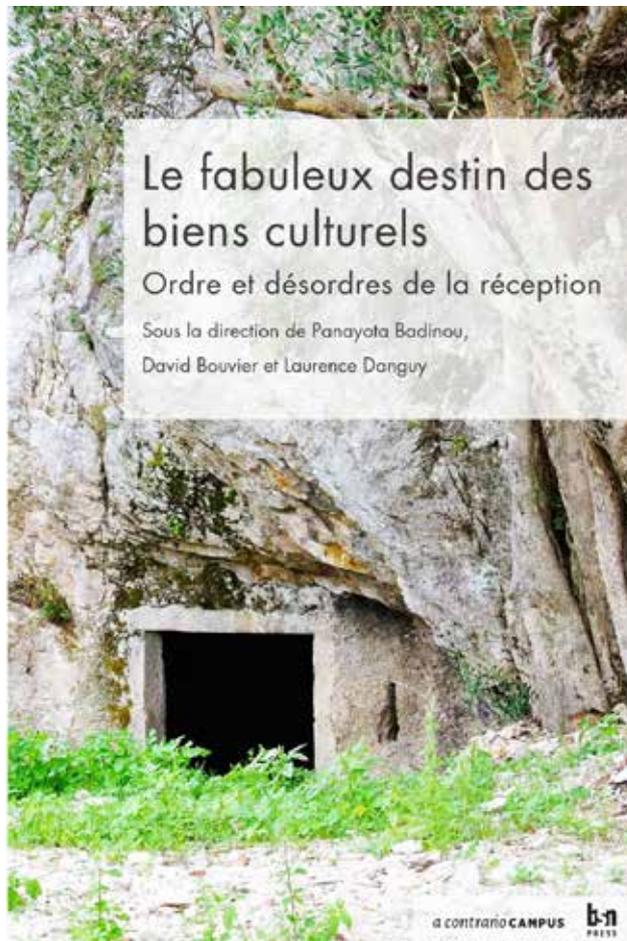
Karine Meylan

**Dans cet article faisant suite à une colloque de la FDI de l'Université de Lausanne, Karine Meylan pose la question de la place et de la fonction de l'objet archéologique au sein de l'histoire vivante.**

Au sein de la communication des sciences historiques en général, et de l'archéologie en particulier, la reconstitution historique tient une place importante. Issue de ramifications multiples (cortèges historiques, spectacles son et lumière, reenactment et archéologie expérimentale), cette démarche propose de recréer costumes, artefacts, pratiques artisanales, etc. à l'image du passé. Les acteurs de cette « histoire vivante » visent à offrir au grand public une approche sensorielle et participative de l'histoire. On voit ainsi naître de nombreux festivals historiques, en Suisse comme à l'étranger, organisés par des privés, des offices du tourisme, des institutions muséales et des universités.

Or ces événements qui mettent en scène des fac-similés font l'impasse sur l'objet archéologique même pour soutenir leur discours pédagogique. Le phénomène en pleine expansion, qui rencontre un succès croissant auprès du grand public, soulève ainsi un certain nombre de questions quant à la place et à la valeur de l'objet archéologique dans ce contexte de médiation.

Sur la base d'une enquête de terrain réalisée entre 2011 et 2013 sur une quinzaine de manifestations historiques, l'auteur propose d'observer comment les trouvailles archéologiques sont mises en scène et quelle place y trouvent pièces authentiques et répliques. Elle s'interroge également sur les attentes du public vis-à-vis de l'objet archéologique dans ce contexte et sur les implications que ce rapport à l'objet entraîne pour la communication des sciences historiques en général.



### Référence:

MEYLAN Karine (2016), „Réflexions autour de la réception des objets archéologiques au sein de la reconstitution historique“, *Le fabuleux destin des biens culturels. Ordre et désordres de la réception*, sous la dir. de Panayota Badinou David Bouvier Laurence Danguy, A contrario Campus, pp. 41-51.

Publikationen | Publications

## Antike Schmelztiegel. Archäologie und Archäometrie der Funde Augusta Raurica

Alex R. Furger

Die römische Stadt Augusta Raurica bei Basel erbrachte u. a. zahlreiche archäologische Zeugnisse der frühen Metallverarbeitung, insbesondere Grabungsbefunde von Bronzegiesserwerkstätten und Hunderte von mobilen Zeugnissen ihrer Tätigkeit: Fehlgüsse, Halbfabrikate, Schmelztiegel, Gussformen usw. Die 893 Schmelztiegel bilden den bisher umfangreichsten archäologischen Fundbestand im antiken Europa. Ihnen ist die aktuelle archäologische und naturwissenschaftliche Studie gewidmet. Es handelt sich hierbei um eine einzigartige Untersuchung mit einem originellen und innovativen Forschungsansatz. Sie bildet eine wichtige Grundlage für weitere wirtschaftsgeschichtliche, archäologische und archäometrische Untersuchungen sowie für die experimentelle Archäologie und ist so verständlich geschrieben, dass sie auch für ein nicht-naturwissenschaftliches Publikum geeignet ist. Eine einzigartige Untersuchung mit originellem und innovativem Forschungsansatz. Auch für nicht NaturwissenschaftlerInnen verständlich geschrieben.

### Référence:

FURGER Alex R. , mit Beiträgen von Markus Helfert, (2017), *Antike Schmelztiegel. Archäologie und Archäometrie der Funde aus Augusta Raurica*, Basel. ISBN 978-3-9524542-3-7, 85.- CHF (erscheint im Herbst bei LIBRUM P&E; erhältlich bei [www.librumstore.com](http://www.librumstore.com))

## Antike Buntmetalllegierungen im Experiment: Formbarkeit und Härteverhalten beim Kaltschmieden...

Alex R. Furger

Zum Überprüfen der Härtungseigenschaften durch Kaltschmieden und zur Rekristallisation durch Glühen und Abschrecken wurden sieben Buntmetalllegierungen nach antiken Vorbildern rekonstruiert. Die Proben-Plättchen wurden einheitlich geschmiedet und geglüht und in allen Bearbeitungsphasen die Brinell-Härte gemessen. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt und mit Beobachtungen aus der Archäologie, Archäometrie, der historischen und modernen Fachliteratur, ikonographischen Darstellungen und mit Feldstudien verglichen. Im Ausblick werden die Ergebnisse gewertet.



### Référence:

FURGER Alex R. Furger 2017, „Antike Buntmetalllegierungen im Experiment: Formbarkeit und Härteverhalten beim Kaltschmieden, Glühen, Abschrecken und Rekristallisieren. – Behavior of Malleability and Hardness during Cold-forging, Annealing and Recrystallization.“ In: *Experimentelle Archäologie in Europa*. Bilanz 2017.