



EAS ANZEIGER  
AES BULLETIN  
EAS NEWS

GÜRTELTASCHE  
LARGER COMPASCUUM NL

LEGIONÄRSNETZE

BRISCHEN  
FÜR  
ENT - RÖMER

2024

# Impressum



**EAS**

**Experimentelle  
Archäologie  
Schweiz**

**AES**

**Archéologie  
Expérimentale  
Suisse**

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

Wir freuen uns, die 28. Ausgabe des Anzeigers präsentieren zu können. Die einzelnen Beiträge wurden von unseren Mitgliedern eingereicht und sind ungekürzt übernommen worden. Die Autorinnen und Autoren besitzen das Copyright auf Text und Bilder. Wo nicht angegeben, stammen die Abbildungen von der Autorenschaft.

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:**

Nadja Melko, St. Gallen

**Aktuarin/Sekretariat:**

Regula Herzig, Pfyn

**Kassier:**

Stefan Fankhauser, Ruppoldsried

**Beisitz:**

Alex R. Furger, Basel  
Nicolas Diesbach, Bern

Der Verein weist Ende 2023 einen Bestand von 89 Mitgliedern (Einzelpersonen und Institutionen) auf.

**Herausgeber:**

EAS/AES, 2023  
Gestaltung: Nadja Melko  
Bildbearbeitung: Nadja Melko  
Redaktion und Korrektorat:  
Alex R. Furger

**Adresse:**

EAS-AES Sekretariat  
Regula Herzig  
CH-8506 Pfyn  
mail@eas-aes.ch

Postkonto 90-156293-2  
Mitgliederbeitrag  
Einzelmitglied Fr. 30.-,  
Gruppen Fr. 60.-  
Personen in Ausbildung Fr. 15.-  
[www.eas-aes.ch](http://www.eas-aes.ch)  
mail(at)eas-aes.ch

Titelbild: Netzknüpferei von Kati Zimmermann während des Events «Aktion und Tausch» am 29. April im Schloss Wildegg.

# Inhalt

## Vereinsmitteilungen | Communications

Jahresbericht 2023

4

## Forschen und Experimentieren Recherche et expérimentation



Das Labor für pyrotechnologische Studien und Experimente (PyroSER)

*Michael Herdick*

11



Spuren von Metallspuren - Was bleibt bei Kontamination von Metallen auf Lehm, Keramik und Stein zurück?

*Alex R. Furger*

17

## Rekonstruieren und Replizieren Reconstructions et répliques

## Erleben und Begreifen Médiation culturelle

Und dann kam Bronze!

Ein Gespräch mit den Macherinnen der grossen Bronze-Ausstellung im Bernischen Historischen Museum

*Nadja Melko*

28

ExperimentA – Verein für Experimentelle Archäologie:  
Jahresbericht 2023

*Céline Griessen, Monika Isler, Meinrad Müller, André Schnellmann, Marlen Staub*

35

## Porträt | Portrait

Interview mit Kathrin Schächli

*Alex R. Furger*

39



Abb. 1: Die Schlossscheune von Wildegge während der Besichtigung im kalten und grauen März.



Abb. 2: Walter Fasnacht während des Vortrags zur Gründung des Vereins für Experimentelle Archäologie Schweiz.

# Jahresbericht 2023

*Nadja Melko*

Liebe Mitglieder und Interessierte des Vereins  
«Experimentelle Archäologie Schweiz»

Es ist mir eine Freude, Ihnen das vergangene Vereinsjahr hier zusammenzufassen:

2023 war ein Jubiläumsjahr, denn der Verein wurde 30 Jahre alt! Unsere Generalversammlung am 29. April fand daher in der malerischen Kulisse von Schloss Wildegge statt (Abb. 1). Aus diesem Grunde haben wir uns auch für ein anspruchsvolles Rahmenprogramm und eine Location entschieden, die mit den Anfängen des Vereins verknüpft ist: Als Mitgründer erzählte uns Walter Fasnacht in einem an die Versammlung anschliessenden Vortrag (Abb. 2) wie die Gründung des Vereins verlief und wo im Areal des Schlosses «Spuren» erster Experimente hinterlassen wurden, die heute noch – zumindest für Eingeweihte – zu erkennen sind: Erste Bronzegüsse brannten damals eine kahle Stelle in die Schlosswiese, die heute zwar überwachsen, aber in ihrer Vegetation sichtlich verändert blieb.

Es freut mich, dass Nicolas Diesbach von Ihnen an diesem Anlass als neues Vorstandsmitglied bestätigt wurde (Abb. 3). Er hat den Vorstand im Vorfeld bereits unterstützt und wird sich verstärkt um die Social Media Präsenz unseres Vereins kümmern sowie zusammen mit Stefan Fankhauser die Aktualität unserer Website sicherstellen.

Nach der Versammlung verwandelten unsere Aktiven das Schlossplateau in eine Bühne der besonderen Art: Der erste Anlass «Aktion und Tausch» wurde eröffnet, so wie ihn sich unsere Mitglieder ein Jahr zuvor gewünscht hatten. Mit dabei waren auch Mitglieder von ExperimentA – ein gutes Zeichen dafür, dass unsere Vereine näher zusammenwachsen. Im wunderbaren Ambiente des Schlosshofs Wildegge präsentierten sich zehn Mitglieder bzw. Teams mit ihren aktuellen Projekten. Vertreten waren alle Altersstufen und die präsentierten Handwerksbereiche waren ausserordentlich divers (Abb. 4–13):



**Abb. 3:** Der Vorstand setzt sich derzeit aus fünf engagierten Personen zusammen (von links): Stefan Fankhauser, Nicolas Diesbach, Regula Herzig, Nadja Melko, Alex R. Furger.



**Abb. 4:** Kati Zimmermann zeigte aus ihrem breiten experimentellen Repertoire eindrucksvoll das Handwerk der Netzknüpferei.



**Abb. 5:** Regula Herzig stellte hochwertige Repliken griechischer Kochkeramik und prähistorischer Keramik aus. Sie hatte ausserdem weitere Repliken griechischer Kotylen und Kugelaryballoi dabei, an denen sie mit Interessierten Gelbfärbungen diskutierte, die während des Brandes auftraten.



Abb. 6: Michael Melchior brachte neben Amboss- und Hammerrepliken auch nachgetöpferte Töndüsen und viele Ideen sowie Diskussionsfreude mit.



Abb. 7: Björn Magunski zeigte, welche Fragen ihn gerade zu Vorratsgefässen beschäftigten. Ausserdem präsentierte er seine umfangreiche Reenactment-Ausstattung. Er hatte verpöchte Töpfe im Gepäck, die er bereits im EAS-Anzeiger 2023 (S. 7-11) präsentiert hatte.



Abb. 8: Kathrin Schäppi fokussierte sich aufs Textile: Brettchengewobene Borten und Bänder gab es neben Handspindeln und Rohwolle zu sehen und zu befühlen.



Abb. 9: Marcus Binggeli kündigte im Voraus an, «nur einen speziellen Ring in der Hosentasche» mitzubringen, füllte dann aber doch einen Tisch mit exquisiten Nachbauten des kretischen, goldenen «Ring des Minos» und weitere Goldarbeiten, wie feinste Granulation sowie verschiedene zu Beilen geschliffene grüne Steine jungsteinzeitlicher Art.



Abb. 10: Stefan Fankhauser brachte eine Auswahl an historischen Farbrohstoffen für die Textilverarbeitung und Handspindeln mit unterschiedlichen Wollqualitäten mit. Sein leuchtend bunter Stofffarbfächer ging an diesem Tag durch viele neugierige Hände.



Abb. 11: André Schnellmann und Jonas Nyffeler begeisterten BesucherInnen mit einer Vorführung zur Rauch-Gerberei. Häute hingen über qualmenden Blecheimern und es fehlte auch nicht an spektakulären Anekdoten zum experimentellen Gebrauch ihrer Steinzeitkleidung.



Abb. 12: Walter Fasnacht hatte sich zwar einen Tisch räumlich etwas abseits gewählt, doch verband er sich auf akustische Weise mit dem gesamten Platz, da er BesucherInnen dazu begeistern konnte, seine unzähligen Repliken von archäologischen «Musik»-Instrumenten lautstark zu testen.



Abb. 13: Der Verein Abenteuer Zeitreise mit Nadine Gottschalg und Claude Blètry versorgte uns alle mit herrlich aromatisierten Brötchen aus dem mobilen Lehmofen. Das Rezept war selbstverständlich einem historischen Original aus dem Mittelalter nachempfunden.



Die gesamte Aktion hat dem Vereinsleben sehr gutgetan. Nicht nur die erwähnten TeilnehmerInnen dürfen zu den Aktiven des Tages gezählt werden – alle Anwesenden, die diskutierten, bestaunten, befühlten oder auf Walter Fasnachts Knochenflöten spielten, haben eine Lebendigkeit in die Veranstaltung gebracht, wie man sie sich für die Experimentelle Archäologie nur wünschen kann. Grüppchenbildung war nur minimal ausgeprägt. Das Gros der Mitglieder und Interessierten mischte sich ohne Vorurteil gegenüber Erfahrungsgrad, Geschlecht oder Alter. Bis zur Schliessung des Areals wurden Ideen und Objekte und selbst Visitenkarten (zum Teil auf Servietten improvisiert) ausgetauscht. Im Vorstand sind wir entschieden dafür, «Aktion und Tausch» zu wiederholen. Allerdings ist uns auch

bewusst, dass sich diese Dynamik nicht jedes Jahr auf einem so hohen Level halten lässt. Dazu kommt, dass die Organisation recht aufwendig war. 2024 werden wir das Rahmenprogramm der Generalversammlung wieder etwas einfacher, aber natürlich nicht weniger interessant, gestalten. Wir möchten also alle Mitglieder dazu ermuntern, bis zur Generalversammlung 2025 Ideen, Objekte und Projekte zu sammeln und diese zwanglos beim zweiten Anlass «Aktion und Tausch» mitzubringen! Es muss nichts «Ausgegorenes» sein (darf aber), denn der Verein möchte ja gerade die «Diskussion im Prozess» anregen und die Vielfalt der Möglichkeiten ausloten, die zu einem bestimmten Ergebnis führt.

Nach der Generalversammlung trug uns die Energie der Veranstaltung noch etwa zwei Monate lang und wir erlebten einen erhöhten Austausch unter den Mitgliedern über unsere Mailing-Plattform. Dann ebnete dieser Schwung (erwartungsgemäss) ab. Unsere Mitglieder, sowie auch der Vorstand, sind natürlich im Alltags- und Berufsleben mit unterschiedlichsten Aufgaben ausgelastet. Umso mehr ein Grund für unseren Verein, immer wieder solche vernetzenden Events zu fördern!

Es fehlte 2023 auch nicht an Gelegenheiten, die Experimentelle Archäologie und unseren Verein in der Öffentlichkeit sichtbar zu machen. Bei einer Fachdiskussion im Legionärspfad Vindonissa (Museum Aargau) waren Mitglieder des Vereins geladen, vor Publikum über den Wert von Repliken anhand eines Torsionsgeschützes zu diskutieren. Ein sehr interessanter Anlass, bei dem weit über die Landesgrenzen hinaus Gäste und ExpertInnen zusammenkamen.

Vertreten ist die Experimentelle Archäologie auch durch einen Artikel im arCHaeo Suisse 4/2023, der Zeitschrift von Archäologie Schweiz. Das Überthema war «Energie».

Eine nachhaltige Verbesserung zur Sichtbarkeit ist, dass die Fachartikel unseres «EAS-Anzeigers» jetzt auch auf «academia.edu» unter «Experimental

Archaeology Switzerland» zu finden sind. Bisher waren diese nur auf unserer Homepage einsehbar ([www.eas-aes.ch/anzeiger/](http://www.eas-aes.ch/anzeiger/)). Sie sind derzeit rückwirkend bis 2013 zum Download abrufbar und verschlagwortet. Wir freuen uns über Follower!

Und zuletzt wurde unser Imagefilm, der 2022 für Swisslos gedreht wurde, nochmals im ISP-Newsletter Februar 2024 gezeigt.

Am 28. Oktober konnten wir ein weiteres Highlight verbuchen: Auf diesen Tag fiel sowohl unsere Buchvernissage zum Sonderband «Experimentelle Archäologie – Vergessenen Technologien auf der Spur» (Abb. 15) als auch der Mitgliedertag. Dieses Doppelergebnis fand im Legionärspfad Vindonissa statt. Ein passender Ort, denn Michael Melchior konnte den interessierten ZuhörerInnen die Baustelle der «neuen» römischen Schmiede und ihre Forschungsfragen präsentieren (Abb. 16).

Unser Mitgliederworkshop «Römische Öllampen töpfen» mit Kati Zimmermann war ebenfalls ein wunderbarer, verbindender Anlass (Abb. 17). Die 13 Plätze waren schnell ausgebucht. Einen Nachmittag lang formten die TeilnehmerInnen an unterschiedlichsten Bildlampen und erhielten diese nach dem Brand persönlich von Kati zugesandt.

Für das Jahr 2025 streben wir an, den Verein aktiver zu



Abb. 14: Gute Stimmung während "Aktion und Tausch Experimentelle Archäologie" auf Schloss Wildegg.



gestalten und unsere Zusammenarbeit mit ExperimentA zu intensivieren. Wir möchten auch alle Mitglieder wiederholt ermutigen, unser Mailing zu nutzen. Hier können Sie Ihre Anliegen, Fragen und Ihre Suchen nach MitstreiterInnen teilen sowie sich für gemeinsame Museum- oder Tagungsbesuche verabreden. Schreiben Sie einfach an [mail@eas-aes.ch](mailto:mail@eas-aes.ch). Wir werden auch im kommenden Jahr unsere Bemühungen in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit fortsetzen, um die Experimentelle Archäologie in der Schweiz sichtbar zu machen. Ich möchte an dieser Stelle auch betonen, dass der Vorstand gerne ein offenes Ohr für Anliegen und Anregungen hat – ob fachliche oder zum Vereinsleben.

Abschliessend möchte ich mich bei allen Mitgliedern bedanken, die im Vorder- und Hintergrund die Experimentelle Archäologie lebendig halten. Ich freue mich darauf, Ihnen auch 2024 bei unseren Anlässen zu begegnen.

Es grüsst Sie herzlich

Nadja Melko  
Präsidentin Verein Experimentelle Archäologie Schweiz

### Abbildungsnachweis

Abb. 1, 4-10, 12-14: Nadja Melko

Abb. 2, 3, 11, 14-17: Alex Furger



Abb. 15: Librum-Verleger Dominique-Charles R. Oppler während der Rede zur Buchvernissage.



Abb. 16: Michael Melchior stellt das neue experimentalarchäologische Projekt zur Schmiede im Legionärspfad vor.



Abb. 17: Impressionen aus dem Workshop "Römische Öllampen töpfern" mit Kati Zimmermann am Mitgliedertag.



Abb. 1 Vulkanpark Osteifel in Mayen/D. Gebäude des Labors für Experimentelle Archäologie, heute «Labor für pyrotechnologische Studien und Experimente» (PyroSER). Blick auf die Tore der Werkstätten. Im Obergeschoss befinden sich die Schlafräume.

# Das Labor für pyrotechnologische Studien und Experimente (PyroSER)

*Michael Herdick*

Das Labor für Experimentelle Archäologie (LEA) wurde 2011 als Einrichtung des Leibniz-Zentrums für Archäologie (LEIZA)<sup>1</sup> gemeinsam mit dem Kreis Mayen-Koblenz und Unterstützung der Stadt Mayen errichtet. Ziel war es, die vorhandene Forschungsinfrastruktur in den historischen Materialwissenschaften, etwa im Bereich der Restaurierung und Konservierung oder der Archäometrie, weiter auszubauen. Das LEIZA mit Sitz in Mainz ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft, einem Forschungsverbund von 97 eigenständigen Institutionen, deren wissenschaftliche Ausrichtung ein Spektrum von den Geisteswissenschaften über die Natur- und Umweltwissenschaften bis hin zu den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften umfasst. Die Finanzierung erfolgt durch den deutschen Bund und die Gemeinschaft der Länder.

### Gründung, Trägerschaft & Standort

Das LEIZA und der Kreis Mayen-Koblenz betreiben als Gesellschafter den Vulkanpark. Die «Forschungsstelle Vulkanpark Osteifel» hat bis heute ihren Sitz am Standort Mayen, am Rande eines alten Grubenfeldes, in dem seit der römischen Kaiserzeit im industriellen Massstab Basaltabbau betrieben wurde (Abb. 2). Als weitere direkte bzw. indirekte Folgen des Vulkanismus entstanden in der Region bedeutende Tufflagerstätten, deren Abbau in der «Antiken Technikwelt» im Römerbergwerk Meurin/D zu besichtigen sind, sowie Tonlagerstätten, die den Betrieb der antiken und mittelalterlichen Töpfereien in Mayen ermöglichten. Der Auftrag zur wissenschaftlichen Erschließung und Vermittlung der bedeutenden erd- und technikgeschichtlichen Denkmäler führten zur Entstehung einer wirtschaftsarchäologischen Forschungstradition, die auch international ihre Spuren hinterlassen hat.

### Akteurinnen und Akteure der Forschung

«Bergbau ist nicht eines Mannes Sache». Dieser alte Bergmannsspruch, der auch in der Montanarchäologie wohl bekannt ist, gilt auch für die Experimentelle Archäologie. Je nach Fragestellung und Schwerpunkten der Forschungsprojekte kommen Mitarbeitende aus dem LEIZA und seinen Partnerinstitutionen zusammen, die ganz unterschiedliche Kompetenzen zur historischen Materialforschung repräsentieren. Darüber hinaus

ist es auch ein Forschungsstrategisches Ziel, Handwerkerinnen und Handwerker, die über besondere Erfahrung und hohe Prozessroutine bei der Ausübung wissenschaftlich relevanter Techniken verfügen, aktiv in die Forschungsarbeit zu integrieren. D. h. sie sind nicht nur als Dienstleister für die Umsetzung von Aufträgen aus der Wissenschaft gefragt. Konkret bedeutet das z. B., dass Lehrer, die als Töpfer an der Fachschule Keramik im Westerwald arbeiten, in die Rekonstruktion und experimentalarchäologische Evaluierung historischer Töpferöfen eingebunden sind. Neben dem praktischen Können profitiert die Wissenschaft dabei von der Erfahrung der Töpfer bei der Ausbildung sowie deren Berufserfahrung, etwa bei der Modernisierung und beim Erhalt von Töpfereien in der 3. Welt, wo sie noch ein breites Spektrum «alter» Keramiktechniken in Anwendung erleben konnten. Dauerhaft vor Ort arbeiten im Labor derzeit ein Mittelalterarchäologe mit Schwerpunkt auf der Wirtschafts- und Technikarchäologie sowie der experimentellen Keramikarchäologie. Der Metallsektor wird vertreten durch eine Archäometallurgin und Silberschmiedin, die ihren zeitlichen Schwerpunkt in der Vorgeschichte hat. Die Leitung des Labors ist sowohl in Mainz als auch vor Ort tätig, um die Zusammenarbeit mit den anderen LEIZA-Laboren zu gewährleisten und konzeptionell weiterzuentwickeln.



Abb. 2: Vulkanpark Osteifel in Mayen/D. Blick auf die Gebäude der Vulkanparkstation „Mayener Grubenfeld“. Links die Gebäude des PyroSER (Abb. 1); in der Mitte die Ausstellungshalle zum Basaltabbau in der Region und rechts davon die Forschungsstelle „Vulkanpark Osteifel“.



Abb. 3: Studierende nehmen auch an der praktischen Forschungsarbeit des PyroSEr teil.

### Die Forschungsinfrastruktur

Das Labor besteht aus einem Hauptgebäude mit Werkstatt- und Laborbereichen, einem Besprechungsraum mit Küche sowie zwei Gemeinschaftsschlafräumen (10 Plätze). Für grössere Workshops oder Kolloquien steht ein Seminargebäude mit rund 50 Sitzplätzen zur Verfügung (Abb. 1). Die beiden zentralen Werkstätten sind schwerpunktmässig auf Forschungen zur Keramik und zum Metallhandwerk ausgerichtet. Besonders hervorzuheben sind zwei stationäre und eine mobile Schmiedeesse, ein Nabertherm Muffelofen N31/H sowie ein Nabertherm Muffelofen N300/14, zwei elektrische Töpfereischeiben und zwei rekonstruierte historische Töpferscheiben. Im Aussenbereich befinden sich Schutzbauten für pyrotechnologische Langzeituntersuchungen, in denen aktuell zwei rekonstruierte Mayener Töpferöfen stehen. In einem weiteren Schutzbau können kleinere metallurgische Experimente durchgeführt werden. Ein Anbau dient zur Aufbewahrung von Brennstoffen und Rohstoffen. Highlight in einem kleinen Dokumentations- und Laborraum ist ein leistungsstarkes Digitalmikroskop Keyence VHX-6000. Die Laborausstattung erlaubt ferner u. a. auch Experimente zur Textilarchäologie.

### Forschung & Lehre

Die pyrotechnologischen Untersuchungen und Experimente sind am LEIZA mit den Forschungsfeldern und Dauerforschungsgebieten vernetzt. Im Forschungsfeld «Zusammenleben in komplexer werdenden sozialen Gefügen» wird ein byzantinisches Goldschmiedetraktat mit Blick auf den Wissens- und Technologietransfer zwischen Ost und West untersucht. Bei dem Traktat handelt es sich um eine Sammlung von 69 Rezepten zum Gold- und Silberschmiedehandwerk, die teilweise mit Kommentaren versehen wurden. Die am besten erhaltene Version wurde 1478 auf Kreta angefertigt. Teile des Werkes könnten jedoch bis auf das 11. Jahrhundert zurückgehen. So, wie die Sammlung des Theophilus Presbyter einen Einblick in das Kunsthandwerk des 12. Jahrhunderts in West- und Mitteleuropa vermittelt, so spiegelt das byzantische Goldschmiedetraktat den Wissensstand im Osten wider. Dabei finden einige Goldschmiedetechniken erstmals Erwähnung. Aufgrund der Überlieferungsgeschichte des byzantinischen Traktats konnten goldschmiedetechnische und philologische Aspekte bislang nicht in angemessener Weise gleichberechtigt aufeinander bezogen und gewichtet werden. Im Rahmen einer Neuedition kamen Forschende aus der Experimentalarchäologie, Archäometrie, Restaurierung

und Konservierung sowie der Byzantinistik, Christlichen Archäologie und Kunstgeschichte zusammen. Diese interdisziplinäre Forschungsstruktur wurde möglich durch die Integration in den Leibniz-Wissenschaftscampus «Byzanz zwischen Orient und Okzident», einer Kooperation zwischen dem LEIZA, dem Leibniz-Institut für Europäische Geschichte, der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und der Goethe-Universität Frankfurt am Main. Die Neuedition eröffnet ein grosses Potenzial für zukünftige interkulturelle Studien zum Wissens- und Technologietransfer zwischen Ost und West ausgehend von Realien des Gold- und Silberschmiedehandwerks.

Die Kontextualisierung sozialer Praktiken war auch das Ziel bei der Mikrospurenforschung an einem spätbronzezeitlichen Hort aus Slavonski Brod in Ostkroatien aus den Sammlungen des LEIZA. In den Depotfunden dieser Epoche überwiegen fragmentierte Objekte. Die Forschungsdiskussion über die Entstehung dieser Horte bewegt sich zwischen zwei Polen: Auf der einen Seite wird die Deponierung und Fragmentierung der Objekte aus kultischen Motiven erwogen, auf der anderen Seite gilt eine wirtschaftsgeschichtliche Interpretation als Rohstoffdepot für Handwerkerinnen und Handwerker als plausibelste Deutungsmöglichkeit. Obwohl die Metallforensik an modernen Industrieobjekten einen hohen Entwicklungsstand hat, sind in der Archäologie

systematische Versuche zur Übertragung dieser Methoden auf vor- und frühgeschichtliche Artefakte bislang ein Desiderat. Forensische Untersuchungen an archäologischen Objekten müssen neben den Besonderheiten vormoderner Legierungen und Güsse auch die Auswirkungen der Korrosionsprozesse berücksichtigen, die durch Bodenlagerung entstehen. Die Hypothesen zur Entstehung der Bruchmuster, die auf der Basis metallforensischer und archäometrischer Untersuchungen formuliert wurden, müssen experimentalarchäologisch evaluiert werden. Eingebettet in das Dauerforschungsgebiet «Explorative Forschung und Methodenentwicklung» werden dazu Experimentalreferenzen erstellt, die alle Prozessschritte der Herstellung berücksichtigen. In kontrollierten Experimenten wird dann der hypothetische Schadensprozess ausgeführt und das entstandene Bruchbild mit den originalen Fragmentierungsspuren verglichen.

Neben hauseigenen LEIZA-Projekten unterstützt das Labor als Kooperationspartner auch mit Know-how und Infrastruktur Forschungsprojekte externer Institutionen. Sabine Klein und Thomas Rose vom Deutschen Bergbaumuseum in Bochum wählten im Rahmen eines Projektes der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG zur Evaluierung der Kupferisotopenfraktionierung bei der Verhüttung einen experimentellen Ansatz. Das Verständnis der



Abb. 4: Guss von Bronzesicheln zur Rekonstruktion von Fragmentierungsspuren.

Fraktionierungsprozesse ist grundlegend für eine zuverlässigere Zuordnung von Erzen und Metallen. Dafür wurden am Labor sowohl sulfidische Kupfererze nach sogenannten «Mitterberger Verfahren» verhüttet als auch oxidische Kupfererze im Tiegelverfahren zum Metall reduziert. Die Konditionen für solche Kooperationsprojekte werden fallweise und nach Massgabe der vorhandenen Ressourcen festgelegt.

Die aktuellen Studien zur experimentellen Keramikarchäologie sind in das Forschungsfeld «Wechselwirkungen zwischen Menschen und Umwelten» integriert, wo sie Beiträge zum Verständnis vormoderner Ressourcennutzung und Wirtschaftsräume leisten. Forschungsziel ist es, durch den Experimentalbetrieb rekonstruierter Keramiköfen der Mayener Töpfereien transparente Daten zur Entwicklung von Quantifizierungsmodellen zur Produktivität und zum Ressourcenbedarf zu gewinnen. Die Auswahl der Ofentypen orientiert sich an zwei Kriterien: Ihr Konstruktionsprinzip muss über mehrere Jahrhunderte hinweg bestimmend für den Ofenbau gewesen sein oder sie müssen einen wichtigen Entwicklungsschritt in der Entwicklung der Mayener Töpfereien markieren. Den Anfang bildete die Rekonstruktion eines Ende des 5. Jahrhunderts errichteten Schachtofens, der zwischen 2014 und 2018 unter wechselnden Fragestellungen erprobt wurde. Die gewonnenen Erkenntnisse zu den Brennzeiten und thermodynamischen Eigenschaften, zur Tragfähigkeit der Tenne oder zum Holzverbrauch und der Energieeffizienz flossen in ein quantitatives Betriebsmodell ein. Aus dem ausgearbeiteten Modell kann u. a. abgeleitet werden, dass eine Betriebseinheit von 5–6 Töpfern an dem Mayener Schachtofen etwa zwischen 8640 und 12'960 Gefässen pro Jahr in den Brand schicken konnte; abhängig von Brennzyklen und der Nutzung möglicher Synergieeffekte. Bis zu 636 kg Brennstoff, bestehend aus Hart- und Weichholz, konnte bei einem Brand verbraucht werden. Nach heutigen Massstäben wäre ein solcher Brennofen allein aufgrund der Emissionen aus dem Holzbrand als dauerhafte Betriebsstätte nicht mehr genehmigungsfähig.

Betriebsfähige Rekonstruktionen historischer Produktionsanlagen sind zeitaufwändig und kostspielig. Als besonders problematisch erweisen sich nachträgliche Korrekturen an der Konstruktion. Daher erscheint es sinnvoll, die Möglichkeit und Grenzen betriebsfähiger technischer Modelle, die aber massstäblich verkleinert worden sind, zur Klärung konstruktiver Details auszuloten. Forschungsaufgabe war es, die Eignung solcher Modelle zu testen und methodisch zu begründen, um aufwändige Umbauten an Experimentalbauten im Massstab 1:1 zu vermeiden.

Als Untersuchungsobjekt wurde der um 1200 errichtete Töpferofen 11/1986 aus Mayen ausgewählt, der auch als Typ Mayen in der Literatur bekannt ist. Bei seiner Konstruktion versuchten die Erbauer offensichtlich Merkmale liegender und stehender Öfen, die über Jahrhunderte in Mayen nebeneinander

betrieben wurden, miteinander zu vereinen. Aufgrund seiner Besonderheiten eröffneten sich eine Reihe von Fragen zur Konstruktion und Betriebsführung, weshalb die Entscheidung für den Einsatz eines massstäblich verkleinerten technischen Modells als Zwischenschritt zu einer 1:1 Rekonstruktion fiel. Als Evaluierungsergebnis des technischen Modells dieses mittelalterlichen «Experimentalofens» kann zunächst festgehalten werden, dass die 1:3-Konstruktion tatsächlich betriebstauglich war und in einem Teilbereich des Ofens tatsächlich Temperaturen von über 1000 Grad Celsius erreicht und gehalten werden konnten, so dass hier Protosteinzeug entstehen konnte. Ebenso bestätigte sich die Erwartung, dass am Modell Rekonstruktionsdetails überprüft und gegebenenfalls auch leichter korrigiert werden können als an einer 1:1 Rekonstruktion. Es ist aber auch darauf hinzuweisen, dass ein im Massstab reduziertes Modell einer pyrotechnologischen Produktionsstätte nicht die Evaluierung einer 1:1-Rekonstruktion ersetzen kann. Die konstruktiven Elemente lassen sich nicht einfach beliebig verkleinern, ohne die Funktionsfähigkeit einzuschränken und grundlegende Parameter zu beeinflussen. Dazu gehören u.a. die exakte Entwicklung und Verteilung der Temperatur im Ofen sowie der Brennstoffverbrauch. Hierzu können grundlegende Tendenzen erkannt werden. Die genannten Faktoren stehen in Abhängigkeit zur Grösse der Brennarchitektur, aber sie entwickeln sich nicht einfach proportional mit dessen Grösse. Die Ergebnisse aller Experimentalbrände sind inzwischen ausgewertet und Open Access zugänglich. Kooperationspartner bei den experimentalarchäologischen Studien zur Keramiktechnologie waren von Beginn an die Fachschule Höhr-Grenzhausen und das Institut für Ziegelforschung in Essen e. V. Beim Bau der Öfen und der Durchführung der Brände waren Studierende verschiedener Institutionen beteiligt (Abb. 4). Methodik und Forschungspraxis zu den Materialgruppen Metall und Keramik sind auch wiederkehrend Gegenstand von Lehrveranstaltungen und Workshops am PyroSEr.

Die Forschungstradition zur Nutzung von Gesteinen am Standort soll auch in Zukunft weiter fortgeführt werden. Mittel bis langfristig sollen auch der Werkstoff Glas und organische Materialien stärker in den Fokus der Forschungen des Labors gerückt werden. Verbindende Elemente der Studien werden dabei Unterschiede und Gemeinsamkeiten bei den angewandten Pyrotechnologien sowie den Nutzungsstrategien bei der Beschaffung und beim Management der Brennstoffe sein. Um diese zukünftige umwelt- und wirtschaftshistorische Fokussierung sichtbar nach aussen zu kommunizieren, wurde das Labor für Experimentelle Archäologie 2023 in «Labor für pyrotechnologische Studien und Experimente» (PyroSEr) umbenannt.

Michael Herdick  
 KB Restaurierung, Konservierung und Materialanalytik  
 / AB Labor für pyrotechnologische Untersuchungen  
 und Experimente (PyroSER)  
 An den Mühlsteinen 7  
 D-56727 Mayen  
 michael.herdick@leiza.de  
 www.vulkanpark.com  
 www.roemerbergwerk.de

### Abbildungsnachweise

Abb. 1: Foto Michael Herdick/LEIZA  
 Abb. 2: Foto Erica Hanning/LEIZA  
 Abb. 3: Foto Michael Herdick/LEIZA  
 Abb. 4: Foto Michael Herdick/LEIZA

### Literatur

- Döhner et al. 2021a: G. Döhner / M. Herdick / U. Katschmarek / A. Axtmann, Überlegungen zum wirtschaftsgeschichtlichen Potenzial der Experimentellen Archäologie: Entwurf eines Betriebsmodells für einen spätantiken Schachtofen des Mayener Töpfereireviers. In: Gierszewska-Noszczyńska / Grunwald 2021, 69–90.
- Döhner et al. 2021b: G. Döhner / M. Herdick / U. Katschmarek / A. Axtmann, Kommentierte Messdiagramme zur spätantiken Töpferofentechnologie. Zum Nutzen langfristig angelegter experimentalarchäologischer Evaluierungen historischer Töpferanlagen. In: Gierszewska-Noszczyńska / Grunwald 2021, 91–104.
- Döhner et al. 2021c: G. Döhner / L. Grunwald / E. Hanning / M. Herdick / A. Axtmann, «Unvollendete Technik»? Eine experimentalarchäologische Studie am Modell eines Mayener Töpferofens (2. Hälfte 12./1. Hälfte 13. Jahrhundert). In: Gierszewska-Noszczyńska / Grunwald 2021, 407–419.
- Gierszewska-Noszczyńska / Grunwald 2021: M. Gierszewska-Noszczyńska / L. Grunwald (Hrsg.), Zwischen Machtzentren und Produktionsorten. Wirtschaftsaspekte von der römischen Epoche bis in das Hochmittelalter am Rhein und seinen Nachbarregionen. RGZM-Tagungen 45 (Mainz 2021).
- Hanning et al. 2020a: E. Hanning / S. Greiff / G. Prinzing / A. Bosselmann-Ruickbie, Rezepte für byzantinische Goldschmiede. Archäologie in Deutschland 2020, Heft 2, 38–39.
- Hanning et al. 2020b: E. Hanning / F. Ströbele / M. Adam, Zerstören im Dienst der Wissenschaft. Archäologie in Deutschland 2020, Heft 2, 36–37.
- Herdick 2015: M. Herdick, 1000 Öfen und was nun? – Keramikstudien, Technikgeschichte & Experimentelle Archäologie. In: L. Grunwald (Hrsg.), Den Töpfern auf der Spur – Orte der Keramikherstellung. RGZM-Tagungen 21 (Mainz 2015) 223–233.
- Herdick (im Druck): M. Herdick, Natur- und kulturwissenschaftliche Ansätze in der Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie: Die Experimentelle Archäologie als Fallstudie. Saeculum. Jahrbuch für Universalgeschichte (zum Druck angenommen).
- Patscher / de Zilva 2017: S. Patscher / S. de Zilva, Der byzantinische Traktat «Über die hochgeschätzte und berühmte Goldschmiedekunst» – Neuedition, Übersetzung und interdisziplinärer Kommentar: Das Projekt und erste Ergebnisse der experimentellen Evaluierung. Experimentelle Archäologie in Europa 2017, 136–147.
- Rose et al. 2019: T. Rose / E. Hanning / S. Klein, Verhütungsexperimente mit Chalkopyrit-Erz nach Vorbildern aus dem bronzezeitlichen Ostalpenraum und Nepal. Experimentelle Archäologie in Europa 2019, 47–60.

# Spuren von Metallspuren

Was bleibt bei Kontamination von Metallen auf Lehm, Keramik und Stein zurück?

Alex R. Furger

Mit einem kleinen Experiment konnte aufgezeigt werden, dass ein selbst kurzzeitiger Kontakt eines Metallgegenstandes auf einer feuchten Lehmunterlage ein paar Tage später durch eine Oberflächenanalyse auf dem Lehm immer noch nachweisbar ist. Mit einem mobilen Röntgenfluoreszenz-Analysegerät (pXRF) lassen sich Metalle selbst nach jahrhundertelanger Bodenlagerung mit geringem technischem Aufwand noch detektieren. Dies konnte sowohl bei römertzeitlichen Gussformen aus Lehm und Stein als auch bei geborgenen Grabungsbefunden an gebranntem Lehm und auf Ziegeloberflächen nachgewiesen werden. Aber Achtung: Die verschiedenen Elemente (Kupfer, Zinn, Zink, Blei usw.) «prägen» sich unterschiedlich intensiv ein, und auch die jeweilige kontaminierte «Unterlage» trägt dazu bei, ob ein Metall gut oder kaum nachweisbar ist.



Mobiles Röntgenfluoreszenz-Analysegerät «Niton», hier mit vorgehaltener Keramikscherbe (rechts). Auf dem Display erscheinen nach kurzer Messzeit die Anteile der detektierten Elemente in Prozent oder in ppm (parts per milion). Solche Geräte haben – gut kalibriert und professionell eingesetzt – noch grosses Potential in Museen und sogar auf Ausgrabungen.

## Das kleine Experiment

Im Rahmen einer Lehrveranstaltung an der Universität Basel vom 26.–30. Januar 2014 bot sich die Gelegenheit, einen kleinen Test mit verschiedenen Metallproben durchzuführen. Die Fragestellung war: «Lassen sich Spuren von verschiedenen Metallen nachweisen, die für einige Zeit mit nassem Lehm in Kontakt waren?» Der Blockkurs «Archäometrische, numismatische und archäologische Untersuchungen zur Verfüllung des Sodbrunnens MR 12 in Kaiseraugst-Auf der Wacht 2012» fand auf Initiative von Peter-Andrew Schwarz an der Vindonissaprofessur statt. Mit von der Partie war auch Markus Helfert vom Institut für Archäologische Wissenschaften der Goethe-Universität Frankfurt a. M. Er stellte das Niton-pXRF-Handanalysegerät «XL3t 900SHe GOLDD» der Firma Thermo Fisher Scientific Niton» zur Verfügung und erläuterte der Gruppe von Studierenden den praktischen Einsatz dieses effizienten Geräts. Zum Einsatz für unsere Fragestellung wählten wir den Modus «Test All Geo» (alle Werte in ppm).

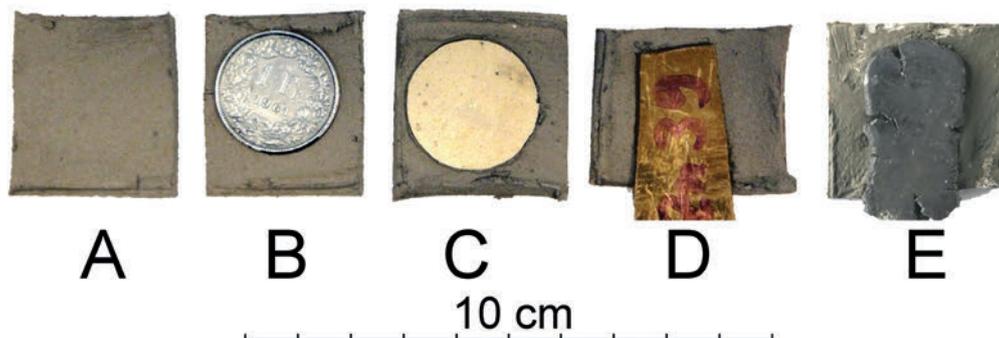
Unser Ausgangsmaterial waren vier verschiedene Metallproben:

- B. Silbernes Einfrankenstück (Prägejahr 1961), 835er Legierung
- C. Rondelle von 1 mm Silberblech (vom Goldschmiedebedarf), 800er Legierung
- D. Messingblech, ca. 90% Kupfer und 10% Zink
- E. Ein Handstück Blei

Ausserdem wurden jeweils Lehmstücke vorbereitet und an der Oberfläche gemessen. Die blank geschliffenen Seiten der Metallproben wurden kräftig in diese weichen Lehmstücke eingedrückt (Abb. 1). Nach zwei Tagen «Einwirkungszeit» wurden die Metallstücke entfernt und die Lehmoberflächen zwei Tage später nochmals gemessen. Die Ergebnisse sind unten in Abbildung 1 zusammengestellt.

Bei den Analysen auf den Lehmoberflächen stellte sich nach Entfernen der Metallstücke heraus, dass diese alle detektierbare Metallspuren hinterlassen hatten. Dies ist, im Gegensatz zu den unten genannten Beispielen aus Giess- und Schleifprozessen, auf die Reaktion der Metalle mit Wasser zurückzuführen. Die Abweichungen von der Zusammensetzung des naturbelassenen Lehms (Abb. 1,A) waren besonders deutlich beim Blei (Abb. 1,E), beim Messing (Zink; Abb. 1,D) und etwas weniger beim Kupfer im Silberblech und im Messing (Abb. 1,C,D). Das andere Silberstück (Münze) hingegen liess sich gar nicht signifikant nachweisen (Abb. 1,B). Es zeigt sich daran einmal mehr, dass je unedler ein Element ist, desto volatiler verhält es sich und desto eher lässt es sich chemisch nachweisen.

Wenn schon eine kurzzeitige, «kalte» Berührung von Metall auf (feuchtem) Lehm einen metallischen «Fingerprint» auf der Unterlage hinterlässt, so stellt sich die Frage, ob eine «heisse» Kontamination oder ein abrasiver Prozess sich noch besser in eine Unterlage «einprägen» können und damit unter Umständen auch nach Jahrhunderten im Boden chemisch nachweisbar sind. Dies liess sich an mehreren, rund 1700–2000 Jahre alten Funden aus dem römischen Augusta Raurica (bei Basel) tatsächlich aufzeigen:



PROBE	A	B	C	D	E
Metall	Ton natur	Ag835 (1CHF)	Ag800	Messing	Blei
Cu	27	88	<b>277</b>	<b>135</b>	78
Zn	177	190	210	<b>462</b>	190
Ag	2	7	8	10	6
Sn	2	2	3	1	0
Au	1	3	2	1	0
Pb	35	31	34	35	<b>620</b>

Abb. 1: Metallplättchen verschiedener Legierungen (B–E) sind in nassem Lehm eingedrückt. Das Lehmmuster links (A) dient als Vergleich der nachträglich auf den Lehmoberflächen gemachten Analysen (unten; Werte in ppm).

### Marmor-Gussform für einen römischen Löffel aus Augusta Raurica

Aus den Grabungen in der Römerstadt Augusta Raurica bei Basel stammt eine Gussform für einen Löffel aus weissem Marmor (Abb. 2, links; Riha/Stern 1982, 26 Abb. 12 Taf. 32,1). Bereits im Hinblick auf die Publikation von 1982 wurde die steinerne Gussform von Willem B. Stern am Mineralogischen Institut der Universität Basel analysiert (Riha/Stern 1982, 53 Abb. 30). Er schreibt: Ausgangsobjekt war die «Marmorform, deren Verwendungszweck wohl nicht völlig klar ist, die aber zur Herstellung von Löffelpatrizen [aus Blei] gedient haben mag. An dieser Marmorform befindet sich die Aussparung für den Einlass der Schmelze [...] an der Schaufelspitze. Der Marmor weist an dieser Stelle eine braune Verfärbung auf, die mittels EDS-XRF analysiert und mit dem unverfärbten Marmor der Aussenseite verglichen worden ist. Im Bereich des Einfüllstutzens ist gegenüber der Aussenseite der Form eine Bleianreicherung feststellbar, die auf die Verwendung dieses Metalls zur Herstellung von Löffelpatrizen hinweist.»

Meine eigenen Untersuchungen von 2011–2015 hinterfragten die Interpretation von «Bleipatrizen», die in

solchen Steinformen gegossen worden wären. Seit den früheren EDS-XRF-Analysen, die nur qualitative Ergebnisse erbrachten, erhofften wir von der pXRF quantitative Resultate, die möglicherweise präzisere Interpretationen zuassen. Zudem hatte Hans Drescher mittels Experimenteller Archäologie und mit Blick auf mittelalterliche Funde nachweisen können, dass in Formen aus gebranntem Ton und aus gewissen geeigneten Gesteinsarten durchaus auch mehrere Objekte direkt gegossen werden konnten, so wie dies bereits in der Bronzezeit durchaus üblich war und durch Hunderte von gebrauchten Steingussformen bezeugt ist. H. Drescher beschränkte sich allerdings auf Güsse mit Zinn- und Bleilegierungen, die bedeutend niedrigere Arbeitstemperaturen (um 400°C) erforderten als solche aus Bronze und Messing (um 1000°C; Drescher 1978). Meine Frage war: Lässt sich an steinernen und tönernen Gussformen aus Augusta Raurica nur Blei nachweisen (was auf den Guss von Bleipatrizen schliessen liesse) oder sind auch Kupfer, Zinn (resp. Bronze) oder Zink (resp. Messing) nachweisbar, was auf den direkten Guss von Buntmetallen in diese Formen schliessen liesse?

Zuerst soll der Befund an der erwähnten Löffel-Gussform aus Marmor erläutert werden (Abb. 2, links),

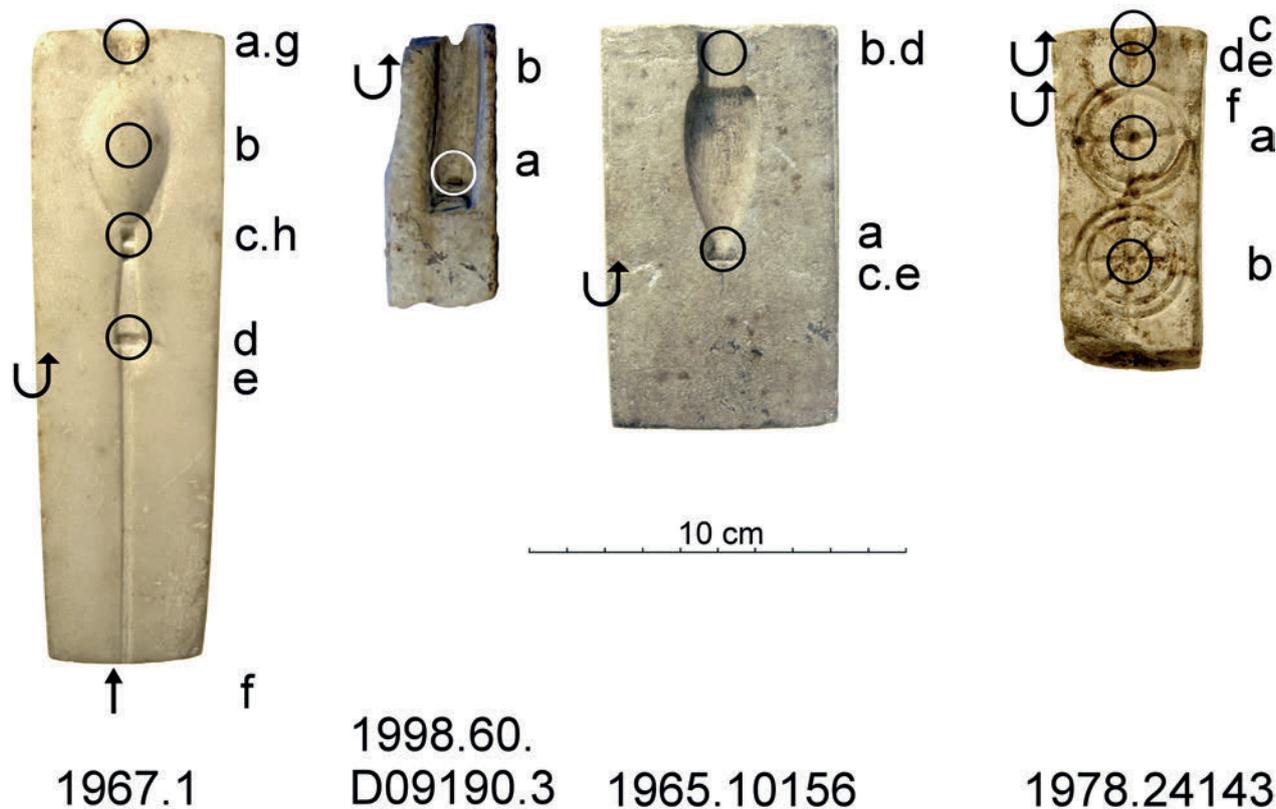


Abb. 2: Augst BL, Augusta Raurica. Gussformen aus weissem Marmor (links), feinkörnigem Kalkstein (Mitte) und grobkörnigem Kalkstein (rechts). Die Symbole markieren die einzelnen Oberflächenanalysen (pXRF) an den Messstellen: Kreise = Messstellen auf der gezeigten Objekt Oberfläche; Return-Pfeile = Messungen auf der Rückseite; gerade Pfeile = Messungen an der Seitenkante; Kleinbuchstaben = Analysenummern (nach Inventarnummer, Abb. 3). Massstab 1:2. (Fotos Alex R. Furger)

Proben-Nr.	Objekt	Messstelle	Cu	Zn	Ag	Sn	Au	Pb
<b>Abb. 2 (Steinformen):</b>								
1967_00001_e	Marmor-Gussform	aussen	53	52	12	125	13	44
1967_00001_f	Marmor-Gussform	aussen	44	69	11	123	9	32
1967_00001_a	Marmor-Gussform	in Vertiefung	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>135</b>	<b>14</b>	<b>174</b>
1967_00001_g	Marmor-Gussform	in Vertiefung	<b>68</b>	<b>43</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>273</b>
1967_00001_c	Marmor-Gussform	in Vertiefung	<b>93</b>	<b>37</b>	<b>16</b>	<b>123</b>	<b>10</b>	<b>72</b>
1967_00001_b	Marmor-Gussform	in Vertiefung	<b>330</b>	<b>84</b>	<b>15</b>	<b>136</b>	<b>13</b>	<b>156</b>
1967_00001_h	Marmor-Gussform	in Vertiefung	<b>291</b>	<b>75</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>113</b>
1967_00001_d	Marmor-Gussform	in Vertiefung	<b>202</b>	<b>76</b>	<b>12</b>	<b>130</b>	<b>17</b>	<b>102</b>
1998_060_D09190_003_b	Kalkstein-Gussform	aussen	14	11	7	4	1	36
1998_060_D09190_003_a	Kalkstein-Gussform	in Vertiefung	<b>211</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>183</b>

1965_10156_c	Kalkstein-Gussform	aussen	91	54	13	130	17	25
1965_10156_e	Kalkstein-Gussform	aussen	56	60	15	9	10	34
1965_10156_b	Kalkstein-Gussform	in Vertiefung	<b>81</b>	<b>219</b>	<b>25</b>	<b>142</b>	<b>14</b>	<b>32</b>
1965_10156_d	Kalkstein-Gussform	in Vertiefung	<b>110</b>	<b>506</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>47</b>
1965_10156_a	Kalkstein-Gussform	in Vertiefung	<b>123</b>	<b>170</b>	<b>18</b>	<b>128</b>	<b>14</b>	<b>68</b>
1978_24143_d	Kalkstein-Gussform	aussen	316	225	13	134	12	366
1978_24143_f	Kalkstein-Gussform	aussen	780	1446	10	6	6	87
1978_24143_c	Kalkstein-Gussform	in Vertiefung	<b>1108</b>	<b>510</b>	<b>13</b>	<b>214</b>	<b>13</b>	<b>1071</b>
1978_24143_e	Kalkstein-Gussform	in Vertiefung	<b>726</b>	<b>504</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>814</b>
1978_24143_a	Kalkstein-Gussform	in Vertiefung	<b>550</b>	<b>451</b>	<b>7</b>	<b>176</b>	<b>15</b>	<b>359</b>
1978_24143_b	Kalkstein-Gussform	in Vertiefung	<b>586</b>	<b>446</b>	<b>14</b>	<b>180</b>	<b>11</b>	<b>483</b>

**Abb. 3 (Doppelseite):** Analysewerte der wichtigsten metallischen Elemente an Objekten aus Augusta Raurica (Abb. 2, 4 und 5), die in Zusammenhang mit dem Bronzehandwerk stehen könnten. Werte in ppm (parts per million). (Analysen Markus Helfert)

<b>Abb. 4 (Ziegel- und «cire-perdu»-Gussformen):</b>								
1960_01558_b	Ziegel-Gussform	in Vertiefung	52	95	28	149	11	49
1960_01558_c	Ziegel-Gussform	in Vertiefung	51	88	10	7	6	42
1960_01558_a	Ziegel-Gussform	in Vertiefung	46	88	4	105	12	40
1906_00566_c	Ziegel-Gussform	aussen	398	162	8	111	6	151
1906_00566_e	Ziegel-Gussform	aussen	563	249	13	9	7	290
1906_00566_a	Ziegel-Gussform	in Vertiefung	553	230	14	471	9	738
1906_00566_b	Ziegel-Gussform	in Vertiefung	590	191	13	131	7	160
1906_00566_d	Ziegel-Gussform	in Vertiefung	497	211	19	46	7	177
1978_07555_c	Cire-perdu-Gussform	in Vertiefung	557	235	13	23	3	2962
1978_07555_d	Cire-perdu-Gussform	in Vertiefung	245	138		35		2016
1978_07555_a	Cire-perdu-Gussform	in Vertiefung	739	201	21	16	6	3694
1978_07555_b	Cire-perdu-Gussform	in Vertiefung	306	122	24	14	3	3657
<b>Abb. 5 («Schleifscherben», Probersteine[?] und «die»):</b>								
1997_060_D05754_126_a	Ziegel-Rundel	Aussenrand	39	101	8	10	7	93
1998_060_D08766_042_a	Ziegel-Rundel	Aussenrand	37	119	11	7	6	34
1998_060_D09318_001_a	Amphoren-Rundel	Aussenrand	657	118	9	9	7	839
1970_04643_a	Proberstein?	Vorderseite Mitte	106	182			6	18
1970_04643_b	Proberstein?	Rückseite Mitte	82	142			5	36
1970_07838_a	Proberstein?	Rückseite unten, 1. Messg.	23	101		12		40
1970_07838_a	Proberstein?	Rückseite unten, 2. Messg.	44	91		7	6	44
1970_07838_b	Proberstein?	Vorderseite unten	56	83		8	5	51
1959_05004_c	«die» ?	Rückseite	220	107			8	96
1959_05004_a	«die» ?	Kreisauge gross	250	87			9	109
1959_05004_b	«die» ?	Muschel	241	75			10	92

an der ja schon vor Jahrzehnten Blei nachgewiesen werden konnte. Wiederum hat M. Helfert aus Frankfurt die Form mit dem portablen pXRF-Analysegerät erneut analysiert, und zwar an acht verschiedenen Stellen (Analysen a–h). Das Resultat ist klar (Tabelle Abb. 3, 1967\_00001): Während an den glatten Aussenseiten, d. h. auf der nicht kontaminierten Marmoroberfläche, kaum Metalle nachgewiesen werden konnten, sind in den Vertiefungen der Gussform nicht nur Blei (wie bei der alten Messung), sondern deutlich auch Kupfer und geringfügig auch Zink in erhöhten ppm-Anteilen nachweisbar. Das Zinn, das sich in der Regel nur schlecht auf Stein- und Lehmoberflächen niederschlägt oder auch im Boden allmählich aufgelöst wird, ist hier kaum in erhöhten Werten zu finden. Dies

gilt auch für die Edelmetalle Gold und Silber. Als Fazit lässt sich aus den neuen Analysen an der Augster Marmorform schliessen, dass darin wohl Löffel in einer Messinglegierung gegossen worden sind. Wegen der wenigen Verfärbungen (grau im Gusstrichter) und der kaum erkennbaren Abnutzung ist die Form wohl nur wenige Male benutzt worden.

Diese Metallspuren sind nicht durch Auflösung in einem feuchten Milieu auf die Unterlage gekommen (wie in unserem kleinen Experiment [Abb. 1]), sondern durch extreme Hitzeeinwirkung der Gusspeise auf die Vertiefung in der Steinform. Wie dieser Prozess chemisch und physikalisch genau ablief, vermag ich nicht zu beurteilen.

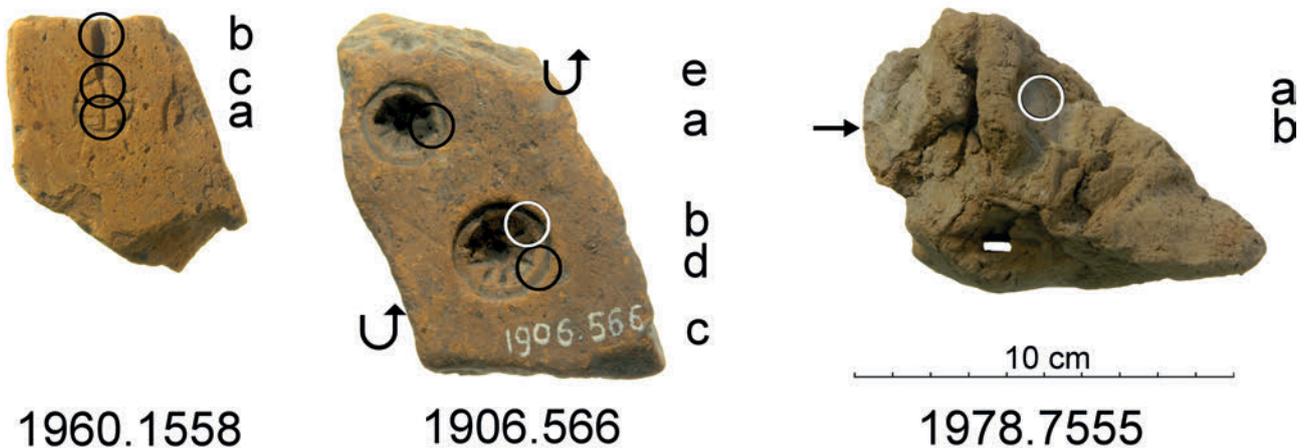


Abb. 4: Augst BL, Augusta Raurica. Analyse-Messstellen an Gussformen aus Ziegeln (links und Mitte) sowie an einer cire-perdu-Gussform (rechts). Messstellensignaturen: siehe Abb. 2. Massstab 1:2. (Fotos Alex R. Furger)

### Weitere Stein- und Lehm-gussformen

Wegen der aufschlussreichen Ergebnisse an der marmornen Löffelform haben wir auch weitere Steinformen (Abb. 2), einige aus Ziegeln geschnittene Vertiefungen sowie wenige Lehmformfragmente des «cire-perdu»-Verfahrens resp. des «Wachsausschmelzverfahrens in der verlorenen Form» (Abb. 4) – alle aus Augusta Raurica – analysiert.

In den Vertiefungen aller Steinformen ist Kupfer gegenüber der rückseitigen Steinoberfläche im Schnitt übervertreten (Abb. 3). Je nachdem, welche Legierung in den Formen gegossen worden ist, sind auch andere Elemente in den Vertiefungen deutlich übervertreten: Der balusterförmige Möbelfuss (Inv. 1965.10156; Abb. 2 und 3) ist offensichtlich in Messing gegossen worden, die beiden Rädchenanhänger (Inv. 1978.24143) in einer Blei-Zink-Bronze und der stäbchenförmige kleine Barren

(Inv. 1998.60.D09190.3) in einer Edelmetalllegierung mit beigemischem Zink, Zinn und Blei. Immerhin finden sich in der Gussvertiefung dreimal mehr Silber und fünfmal mehr Gold als aussen an der Steinform.

Etwas weniger deutlich resp. eindeutig sind die Metall-Niederschläge auf Gussformen aus stark gebranntem Lehm (z. B. eingeritzt in Dachziegel) und leicht geglühtem Lehm von «cire-perdu»-Gussformen (Abb. 3 und 4). Viele Kupfer-Messwerte erreichen höhere Werte als bei den Steingussformen und noch deutlicher erweist sich dies bei den Bleiwerten, vor allem beim Guss in der verlorenen Lehmform (cire-perdu). Das sonst so überaus volatile Zink fällt wohl darum nicht auf, weil in unseren Beispielen vermutlich kein Messing gegossen worden ist. In die Wachsausschmelzform ist anscheinend eine typische Bleibronze gegossen worden.

### Metallspuren auf Schleif-«Steinen»?

Bei der Sichtung des Fundmaterials aus Augusta Raurica im Hinblick auf Bronze-verarbeitende Werkstätten sind einige «Rundel» aus Keramik aufgefallen (Abb. 5, links), deren Aussenkanten deutliche Schleifspuren aufweisen. Mit einer Analyse sollte geklärt werden, ob mit diesen handlichen Keramikscheiben Metalle geschliffen wurden (Furger 2020A, 42–45 Abb. 46). Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Prozessen (wässrige resp. «heisse» Kontamination) war hier nach Spuren eines allfälligen Metallabriebs in den Poren der Keramik zu suchen. Tatsächlich ergaben sich einige Indizien für diese Fragestellung (Abb. 3). Besonders deutlich ist das Ergebnis des Amphoren-Rundels (Inv. 1998.60.D09318.1), auf dessen Aussenkante

«Vergleichsstriche» mit bekannten Feinheitsgraden an und vergleicht alles von Auge. Im Laufe der Römerzeit, oder spätestens im Mittelalter, kamen «Probiersäuren» hinzu, die das Kupfer aus dem Gold der Probierstriche herauslösten. Ein erfahrener Goldschmied oder eine Goldschmiedin kann so die Feinheit auf etwa ein Karat genau bestimmen!

Solche kleinen, schwarzen Probiersteine werden in Ausgrabungen relativ häufig gefunden (Ježek 2020). Manchmal sind Reste der Goldstriche immer noch von Auge erkennbar (Furger 2020B, Abb. 2). Manchmal hingegen sind sie nur noch archäometrisch nachweisbar; auch hier aufgrund des mechanischen Metallabriebs auf dem Stein.

So haben wir auch zwei dunkle «Steinanhänger»



Abb. 5: Augst BL, Augusta Raurica. Analyse-Messstellen an «Ziegel- und Keramik-Schleifscheiben» (links), zwei kleinen möglichen Probiersteinen und auf einer Muster-Matrize aus hartem Stein (rechts). Messstellensignaturen: siehe Abb. 2. Massstab 1:2. (Fotos Alex R. Furger)

deutlich erhöhte Kupfer- und Bleispuren zu messen waren. In Anbetracht der Tatsache, dass sich Zinn auf Fremdmaterial zwar niederschlägt, im Boden oft aber schnell wieder abgebaut wird, ist zu vermuten, dass mit der Scherbenscheibe Bleibronze geschliffen wurde. Im Archäologischen Experiment hat sich denn auch gezeigt, dass gut gebrannte Ziegel leidlich brauchbare Schleifsteine und noch viel effizientere Schleif- und Polierpulver hergeben (Furger 2020A, 45 Abb. 48).

### Metallspuren auf Probiersteinen von Goldschmieden

Seit den Anfängen der antiken Goldschmiedearbeiten hat man deren Feingehalt mit «Probiersteinen» geprüft. Man zieht einen feinen Strich mit dem Gold auf einen glatten, feinen Stein, der etwas abrasiv und sehr dunkel sein muss. Parallel dazu bringt man

aus Augusta Raurica bezüglich der Fragestellung analysiert, ob sie sich durch den Nachweis von Gold auf der Oberfläche als Probiersteine interpretieren lassen (Abb. 5, 1970; Furger 2020B, 15 Abb. 3 Anm. 7). Ihre Grösse, Form und Gesteinsart wären typisch für antike Probiersteine, doch die Analysen ergaben keine erhöhten Werte für Gold und Silber (Abb. 3). Es ist gut möglich, dass ehemalige Goldstriche «durch Abreiben mit Zinn-Asche» von diesen Steinen weggescheuert und in einer «Lauge von Weinstein-Salz» ganz entfernt worden sind.

### Metallspuren auf Matrizen für Dünobleche?

In antiken Fundbeständen finden sich gelegentlich harte Steinplatten mit zahlreichen fein eingetieften Mustern und Dekors. Sie werden als «die» (engl.) bezeichnet und als Matrizen für Dünobleche gedeutet. Es ist denkbar,

dass allein durch das Einpressen eines dünnen Bleches mit einem Zwischenstück aus Blei (zwischen Blech und Hammer) Metallspuren auf der Steinoberfläche zurückgeblieben wären, wie wir das bei den (allerdings feuchten) Lehmabdrücken gesehen haben (Abb. 1). Ein solches Plättchen aus Augusta Raurica haben wir deshalb an drei Stellen ebenfalls analysiert (Abb. 5, rechts). In ihm sind mehrere Kreisäugen eingedreht und eine kleine Muschel eingraviert. Die Analyse erbrachte aber kein Ergebnis resp. keine Anreicherung von Metall (Abb. 3, unten). Ein allfälliger blosser «kalter» und «trockener» Metall-Stein-Kontakt hinterlässt demnach keine nachhaltigen archäometrischen Spuren.

### Metallspuren in einer römischen Giessergrube aus Augusta Raurica

Im Museum Augusta Raurica wird ein Bodenpräparat mit der originalen kleinen Giessergrube aufbewahrt, die 1962 in der Insula 30 ausgegraben worden ist (Abb. 6; Furger 1998, 128 Abb. 8–16). Da von diesem Präparat der Lehm Boden der Bronzegiesserwerkstatt und die mit Ziegelplatten und Lehm gebaute Grube im Original erhalten sind, wollten wir abklären, ob sich allenfalls Elemente der dort verarbeiteten Buntmetalle nachweisen lassen (Helfert/Furger 2017, 179–181 Abb. 6). Diese könnten zum Beispiel dann auf oder in den Boden oder in die Holzkohle-Tiegel-Grube gelangt sein, wenn flüssige Metalltropfen «daneben gingen» oder wenn ein Tiegel unter der grossen Hitze geborsten ist. Die Messungen an den Lehm- und Ziegeloberflächen wurden wiederum von Markus Helfert mit einem Niton-pXRF-Handanalysegerät durchgeführt. Wir legten zwei Messprofile vom oberen Werkstattboden über die Grubenwand zum Grubenboden an: eines mit sechs Analysepunkten auf Lehmoberflächen (Abb. 7, gelb) und eines mit drei Messungen auf Ziegelplatten (Abb. 7, orange).

Stelle c auf dem oberen Werkstattboden war sehr wenig mit Metallspuren kontaminiert; sie zeigte die niedrigsten Werte für Kupfer (188 ppm), Zink (96 ppm) und Zinn (15 ppm) der ganzen Messerie. Stelle c kann daher als Referenz für die anderen Messstellen in der Giessergrube selbst herangezogen werden. Am deutlichsten waren die Ausschläge von Kupfer und Blei. Etwas weniger stiegen die Gehalte von Zink an, doch dies kann auch daher rühren, dass viele Bronzeobjekte und nicht immer solche aus Messing in dieser Grube gegossen worden sind. Das Zinn hingegen ist nur wenig erhöht in der Grube nachweisbar, mit einer Ausnahme auf der Lehmstelle g auf der Sohle der Grube. All diese Beobachtungen bestätigen die unterschiedlichen Befunde an den oben beschriebenen Zeugnissen von Bronzegiessern: Die verschiedenen Elemente bilden sich unterschiedlich ab (am schlechtesten das Zinn und die Edelmetalle). An den Messstellen g, j und k auf der Gussgrube (Abb. 7) haben sich Kupfer, Zink und Blei am intensivsten «verewigt».

### Fazit

Aus diesen Erkenntnissen aus einem kleinen Archäologischen Experiment und auf der Basis einiger weniger Analysen an der Oberfläche von typischen Fundobjekten kann man optimistisch künftigen Analysen von Alt- und Neufunden entgegenblicken. Es lohnt sich, mit einem gut geeichten pXRF-Analysegerät Oberflächenanalysen mit vertretbarem Aufwand durchzuführen, um den alten Metallhandwerken auf die Spur zu kommen! Dabei möchte ich hervorheben, dass eine vertiefte Ausbildung auf dem Analyzer, chemisch-mineralogisches Verständnis und ein seriöses Eichen des Geräts für exakte Ergebnisse dringend notwendig sind.

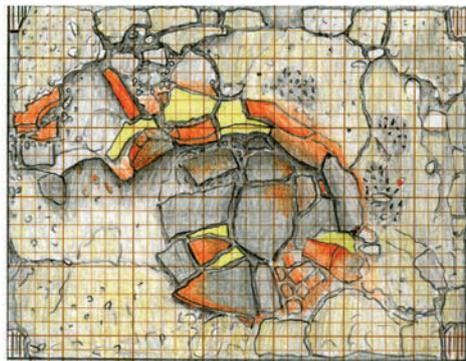
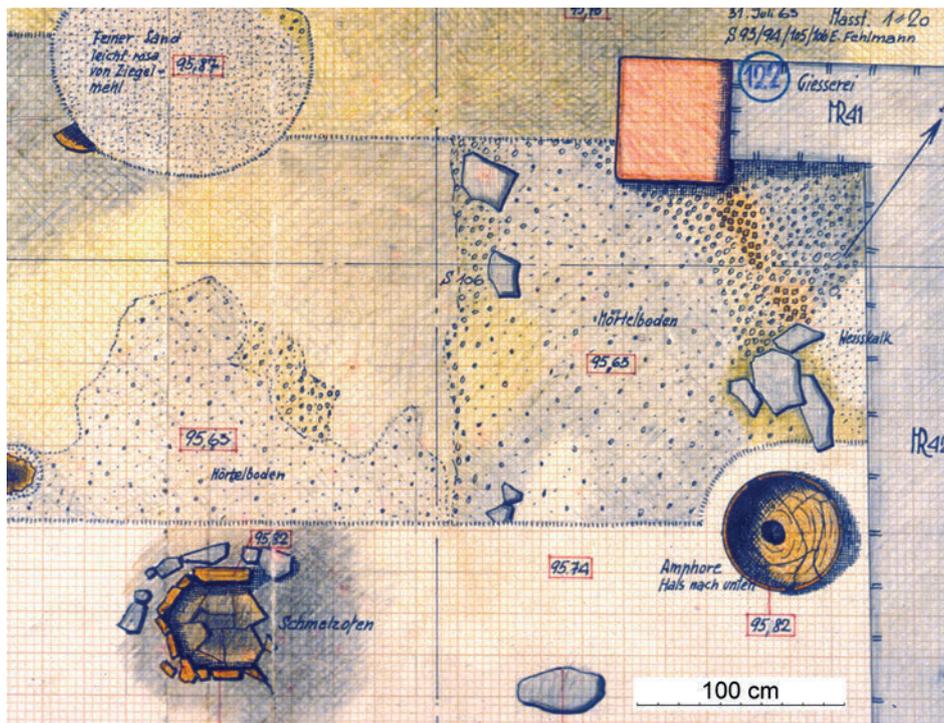
Wie wir sehen konnten, lassen sich durch Spuren, die von Auge nicht erkennbar, aber archäometrisch zu erlangen sind, Hinweise auf gegossene, geschliffene oder anderweitig bearbeitete Bunt- und Edelmetalle gewinnen. Da die modernen Analysegeräte mobil sind, lassen sie sich auch problemlos auf Ausgrabungen an in-situ-Befunden einsetzen. Wie wir am Beispiel eines Befund-Präparates sehen konnten (Abb. 6; 7), können wir heute auch in Sedimentschichten und in Böden Elementspuren chemisch nachweisen, die nicht nur das Bronzehandwerk, sondern auch die Tätigkeit von Schmieden, Gerbern, Walkern und vielen anderen Handwerkerinnen und Handwerkern nahelegen.

### Traces de métaux. Que reste-t-il en cas de contamination de métaux sur l'argile, la céramique et la pierre?

Une petite expérience a permis de démontrer qu'un contact, même bref, d'un objet métallique sur un support en argile humide est toujours détectable quelques jours plus tard par une analyse de surface sur l'argile. Avec un appareil mobile d'analyse par fluorescence X (pXRF), il est possible de détecter des métaux même après des siècles de sédimentation dans le sol, et ce avec peu de moyens techniques. Cela a pu être démontré aussi bien sur des moules de l'époque romaine en argile et en pierre que sur des vestiges de fouilles récupérés sur de l'argile séchée et sur des surfaces de briques. Mais attention : les différents éléments (cuivre, étain, zinc, plomb, etc.) "s'impriment" avec une intensité différente et, selon le support de contamination, les métaux sont bien ou à peine détectables.

Sur la base de ces conclusions tirées d'un petit expériment archéologique et de quelques analyses effectuées à la surface d'objets typiques, on peut envisager avec optimisme de futures analyses sur des objets archéologiques. Cela vaut la peine d'effectuer des analyses de surface avec un appareil d'analyse pXRF bien étalonné et à un coût raisonnable, afin de retrouver la trace des anciens métiers du métal! Je tiens à souligner à cet égard qu'une formation approfondie sur l'analyseur et un étalonnage sérieux de l'appareil sont absolument nécessaires pour obtenir des résultats représentatifs.

Comme nous avons pu le constater, des traces invisibles à l'œil nu, mais obtenues par archéométrie, permettent



- neuer Mörtel, modern
- Ziegel
- verbrannter Lehm
- verbrannter Ziegel
- Lehm

50 cm

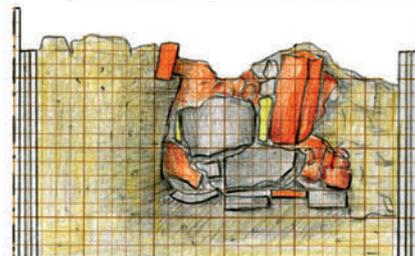
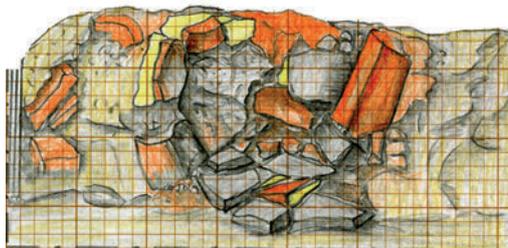


Abb. 6: Augst BL, Augusta Raurica. Zwei ähnliche Gießgruben aus Insula 31 (oben, 1963) und Insula 30 (Mitte und unten; 1962). Oben (Insula 31): Befundplan (mit Gießgrube links unten), Sandvorrat (zum Fixieren der Gussformen?) links oben und einer halben, in den Werkstattboden eingetieften Amphore (zum Abschrecken der heissen Formen im Wasser). Mitte und unten (Insula 30, Inv. 1962.13279): Fotos des geborgenen Befundpräparates, Zeichnungen Grundriss und zwei Seitenansichten. (Grabungsdokumentation Augusta Raurica, Fotos Alex R. Furger, Zeichnungen Ursula Jansen)

d'obtenir des indications sur les métaux non ferreux et précieux coulés, polis ou travaillés d'une autre manière. Comme les appareils d'analyse modernes sont mobiles, ils peuvent aussi être utilisés sans problème sur des fouilles in situ. Comme nous avons pu le voir avec l'exemple d'une structure originale de fouille (fig. 6 ; 7), nous pouvons aujourd'hui détecter chimiquement des traces d'éléments dans les couches sédimentaires et dans les sols, ce qui suggère non seulement l'artisanat du bronze, mais aussi l'activité des forgerons, des tanneurs, des foulons et de nombreux autres artisans.

Alex R. Furger  
Lenzgasse 11  
CH-4056 Basel  
alex@woauchimmer.ch

## Literatur

- Drescher 1978: H. Drescher, Untersuchungen und Versuche zum Blei- und Zinguss in Formen aus Stein, Lehm, Holz, Geweih und Metall. Ein Beitrag zur mittelalterlichen Giesstechnik von Kleingerät. Frühmittelalterliche Studien 12, 1978, 84–115.
- Furger 1998: A. R. Furger, Die Bronzewerkstätten in der Augster Insula 30. Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 19, 1998, 121–140.
- Furger 2020A: A. R. Furger, Abrasiva. Schleif- und Poliermittel der Metallverarbeitung in Geschichte, Archäologie und Experiment. Beiträge zur Technikgeschichte 3 (Basel 2020).

Furger 2020B: A. R. Furger, Probersteine auf dem Prüfstand. Materialprüfung nur für Gold oder auch für unedle Buntmetalle? EAS-Anzeiger 2020, 14–18.

Helfert/Furger 2017: M. Helfert/A. R. Furger, Archäometrische Untersuchungen in Augusta Raurica: Schmelztiegel, Schmelzgrube in situ und Gusskerne von Grossbronzen. In: M. Kemkes/S. Matesic (Hrsg.), Römische Grossbronzen am UNESCO-Welterbe Limes. Beiträge zum Welterbe Limes 9 (Darmstadt 2017) 174–185.

Ježek 2020: M. Ježek, Millennia of continuity in the votive behaviour of Europeans. The testimony of tools for determining the value of metal. Archeologické rozhledy 72, 2020, 311–348 (mit älterer Literatur).

Riha/Stern 1982: E. Riha/W. B. Stern (mit Beitr. v. M. Martin/P. Morel), Die römischen Löffel aus Augst und Kaiseraugst. Archäologische und metallanalytische Untersuchungen. Forschungen in Augst 5 (Augst 1982).

## Abbildungsnachweise

- Abb. 1: Foto Alex R. Furger, Analysen Markus Helfert  
Abb. 2: Fotos Alex R. Furger  
Abb. 3: Analysen Markus Helfert  
Abb. 4: Fotos Alex R. Furger  
Abb. 5: Fotos Alex R. Furger  
Abb. 6: Grabungsdokumentation Augusta Raurica, Fotos Alex R. Furger, Zeichnungen Ursula Jansen  
Abb. 7: nach Helfert/Furger 2017, Abb. 6

Proben-Nr.	Objekt	Messstelle	Ort	$K_2O$	$P_2O_5$	Cu	Zn	Sn	Pb
1962_13279_b	Giessgrube	Fragm. von Reinig.	Sohle	2.410	0.624	3235	510	27	233
<b>Messungen auf Lehm-Oberflächen:</b>									
1962_13279_c	Giessgrube	In situ, Stelle c	oben	1.658	1.081	188	96	15	295
1962_13279_d	Giessgrube	In situ, Stelle d	oben	1.894	1.007	3779	368	51	498
1962_13279_e	Giessgrube	In situ, Stelle e	Wand	2.270	0.461	1478	245	30	65
1962_13279_f	Giessgrube	In situ, Stelle f	Sohle	2.535	0.408	407	114		15
1962_13279_g	Giessgrube	In situ, Stelle g	Sohle	2.437	1.342	4378	1017	608	1444
1962_13279_h	Giessgrube	In situ, Stelle h	unten	1.757	1.535	1372	182	92	595
<b>Messungen auf Ziegel-Oberflächen:</b>									
1962_13279_i	Giessgrube	In situ, Stelle i	Wand	3.496	1.588	859	1060	25	234
1962_13279_j	Giessgrube	In situ, Stelle j	Sohle	3.392	1.864	6059	1328	32	946
1962_13279_k	Giessgrube	In situ, Stelle k	Sohle	2.243	2.308	3990	1163	98	556

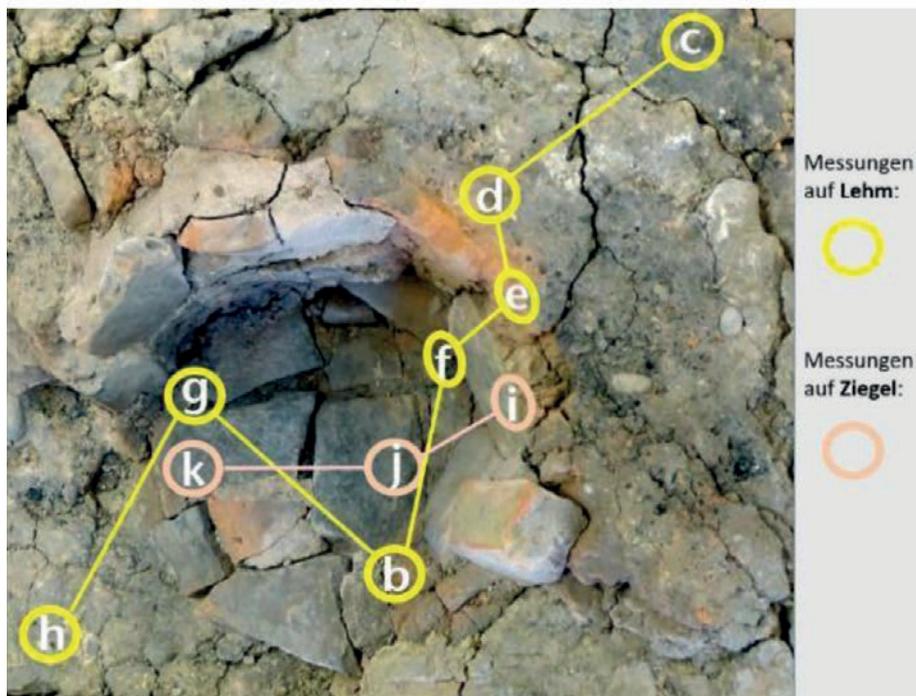
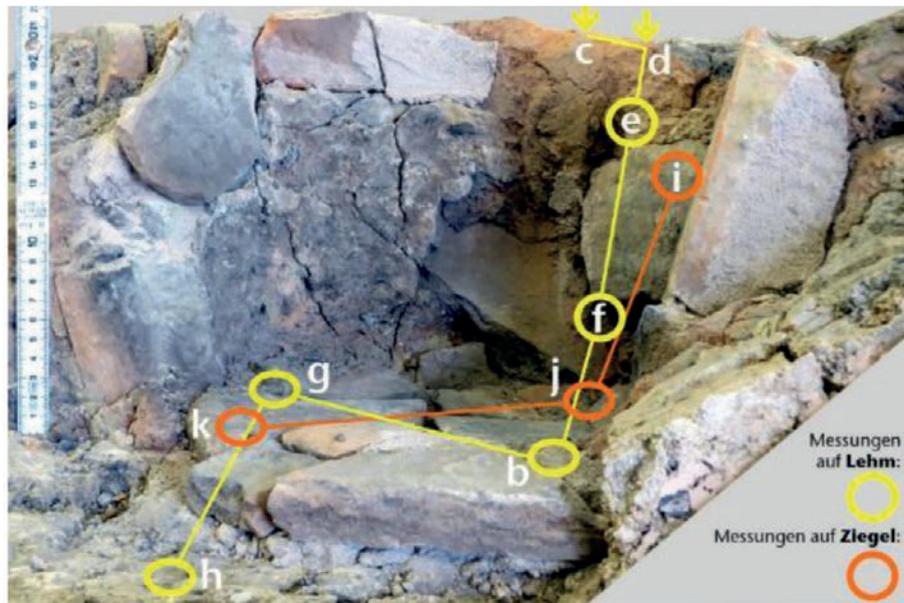


Abb. 7: (mit Tabelle vorige Seite): Augst BL, Augusta Raurica. Ergebnisse der Oberflächenanalyse an der Giessgrube aus Insula 30, gemessen 51 Jahre nach dem Freilegen und Bergen des Befunds. Beachte die unterschiedlich starken Metallsignale auf Lehm- und Ziegeloberflächen. (nach Helfert/Furger 2017, Abb. 6)



Abb. 1 Die mittelbronzezeitliche Bronzehand von Prêles (BE). Höhe: 17,8 cm.

# Und dann kam Bronze!

Ein Einblick in die Vermittlungsarbeit des Bernischen Historischen Museums mit Selina Stokar und Sabine Bolliger Schreyer

*Interview: Nadja Melko*

Die Erfindung der Bronze vor fünftausend Jahren ist ein bahnbrechender technologischer Sprung, der das menschliche Leben revolutioniert. Die neue Ausstellung «Und dann kam Bronze!» des Bernischen Historischen Museums nimmt uns vom 1. Februar 2024 bis am 21. April 2025 mit auf eine Reise in diese faszinierende Epoche.

Wir haben die Macherinnen Selina Stokar und Sabine Bolliger Schreyer zum Konzept ihrer Vermittlung befragt.

**Im Februar 2024 startete eine neue grosse Ausstellung im Bernischen Historischen Museum (BHM): «Und dann kam Bronze!». Bronze ist auch das Jahresthema des Museums 2024. Die Entdeckung dieser Legierung bedeutete vor fünftausend Jahren einen kulturverändernden technologischen Einschnitt. Wie wird das Museum diese Technologie und die damit einhergehende technologische Revolution präsentieren?**

**Selina Stokar und Sabine Bolliger Schreyer:** Zuerst einmal möchten wir den Besuchenden erklären, was denn an Bronze so grossartig ist. Was wird aus technologischer Sicht möglich mit ihrer Erfindung? Wie stellt man Bronze überhaupt her? Und wie profitieren die «Nutzer:innen» von Gegenständen aus Bronze? Davon berichten in der Ausstellung fiktive Figuren, die aus ihrem Leben erzählen. So wird nicht nur die Technologie hinter der Bronzeherstellung fassbar, sondern die Besuchenden erhalten auch eine Vorstellung vom Leben in der Bronzezeit.

Was uns aber vor allem interessiert: Welche gesellschaftlichen Veränderungen gehen mit dieser technologischen Revolution einher? Die Antwort: Eine ganze Menge. Die Bronzezeit ist eine Zeit der gesellschaftlichen Umbrüche, das neue Metall leistet der dauerhaften Etablierung von Reichtum, Herrschaft und Krieg Vorschub. All das sieht man an einem archäologischen Sensationsfund aus dem Berner Jura: Der Bronzehand von Prêles (Abb. 1). Sie ist das archäologische und erzählerische Herzstück unserer Ausstellung «Und dann kam Bronze!».

Über eine Technologie kann man aber nicht nur lesen und hören, man muss sie auch erleben: Deshalb gibt es ab April 2024 eine «Bronzewerkstatt» in unserem Museumspark, in dem ein Experte für prähistorische Metallverarbeitung – Markus Binggeli – das Handwerk rund um die Herstellung von Bronzegegenständen zeigen und erklären wird.

Am Wochenende vom 22. und 23. Juni 2024 widmen wir der Bronze ausserdem ein ganzes Festival: Spannende Vorführungen und abwechslungsreiche Mitmachangebote rund um die Bronze(zeit) warten auf kleine und grosse Besuchende im Museumspark. Dabei wird natürlich auch die Experimentalarchäologie zahlreich vertreten sein und ihre Erkenntnisse präsentieren.

Und wer noch mehr Lust hat auf Bronze: Ein abwechslungsreiches Rahmenprogramm mit verschiedensten Angeboten und Anlässen bietet Gelegenheit, Bronze und die Bronzezeit auf vielfältige Weise zu entdecken.

**Was heisst eigentlich Bronzetechnologie? Woher kommt sie, was wurde benötigt und woher bekam man die «Zutaten»?**

Die Technologie zur Herstellung von Bronze wurde wahrscheinlich in Vorderasien entwickelt und über Handelswege nach Europa weitergegeben. Bronze ist eine Legierung aus Kupfer und Zinn,

bestenfalls im Mischverhältnis 9:1. Die «Zutaten» – Kupfer und Zinn – zu erhalten, war gar nicht einfach, wie man am Beispiel von Prêles (Abb. 1) sieht: Kupfer wird in den Alpen abgebaut und verhüttet, Zinn aber muss von weit her eingehandelt werden. Die nächsten Zinnvorkommen liegen im Erzgebirge (D), in der Bretagne (F), in Zentralfrankreich oder in Cornwall (GB). Hatte man genügend Rohstoffe zusammen, mussten sie bis ca. 1000 Grad erhitzt und anschliessend in eine vorbereitete Gussform gegossen werden. Zum Schluss wurde der Gegenstand fertig verarbeitet, das heisst schleifen, polieren, allenfalls härten, ziselieren oder schäften.

Das hört sich zwar leicht an, war es aber überhaupt nicht: Der Bronzeguss erfordert viel Erfahrung und Geschick – und trotzdem kann vieles schief gehen. Deshalb waren Schmiede, die Gegenstände aus Bronze herstellen konnten, sicher auch hochangesehen. Ein Beispiel dafür ist das Elitegrab von Leubingen (D), in



Abb. 2: Das frühbronzezeitliche Grabinventar von Leubingen.

dem neben reichem Goldschmuck auch Werkzeuge zur Metallverarbeitung (Meissel und Steinamboss) gefunden wurde (Abb. 2). Vielleicht handelte es sich bei dem Bestatteten also um einen Schmied.

**Wenn man Bronzezeit hört, denkt man schnell an die bekannten Hochkulturen auf Kreta oder im Nahen Osten. Wie gliedern wir uns in Zentraleuropa da ein?**

Der Rohstoffhandel, der für die Herstellung von Bronze nötig ist, lässt einen weiträumigen Fernhandel entstehen, der Vorderasien, Ägypten und Europa in bisher unbekanntem Ausmass wirtschaftlich und kulturell miteinander vernetzt. Eine globale Bronzezeitwelt entsteht.

Europa und das Schweizer Mittelland stehen dadurch in Kontakt mit den vorderasiatischen Hochkulturen. Über Handelsrouten wandern Menschen und Handelsgüter, aber auch Wissen und Ideen werden weitergegeben und ausgetauscht.

Gerade die Hand von Prêles ist ein wunderbares Beispiel dafür: Vielleicht stammt die Idee zur Herstellung der Hand sogar aus Vorderasien oder Ägypten. Aus Altägypten sind nämlich Räucherarme bekannt und in Qatna (Syrien) wurde eine Libationshand (Opferhand) gefunden. Möglicherweise war auch die Hand von

Prêles ein Kultgerät zum Darbringen von Opfergaben an Gottheiten, wie die Hände aus Ägypten und Qatna? Diesen und zwei weiteren Thesen zur Funktion der Hand gehen wir in der Ausstellung auf die Spur.

**Welche interessanten Funde, die die neue Technologie gut greifbar präsentieren können, haben wir in der Schweiz zu bieten? Und welche werden in der Ausstellung zu sehen sein?**

Die Schweiz hat an kunstvollen Bronzefunden einiges zu bieten: Das Highlight ist sicherlich die bereits erwähnte Bronzehand von Prêles – eine Leihgabe des Archäologischen Dienstes des Kanton Bern. Sie ist die älteste in Europa bekannte Nachbildung eines menschlichen Körperteils in Bronze. Noch hat sie aber nicht alle ihre Geheimnisse preisgegeben, wie Sie in der Ausstellung erfahren werden.

Ausserdem werden die Grabbeigaben des Männergrabes von Thun-Renzenbühl zu sehen sein, darunter auch eine goldverzierte Beilklinge (Abb. 3).

Das Grabensemble von Thun-Renzenbühl und die Beilklinge wurden 2014 im Rahmen eines Forschungsprojekts von Markus Binggeli in unserem Museumspark mit bronzezeitlichen Methoden nachgebildet. Diese Nachbildungen werden ebenfalls in der Ausstellung präsen-

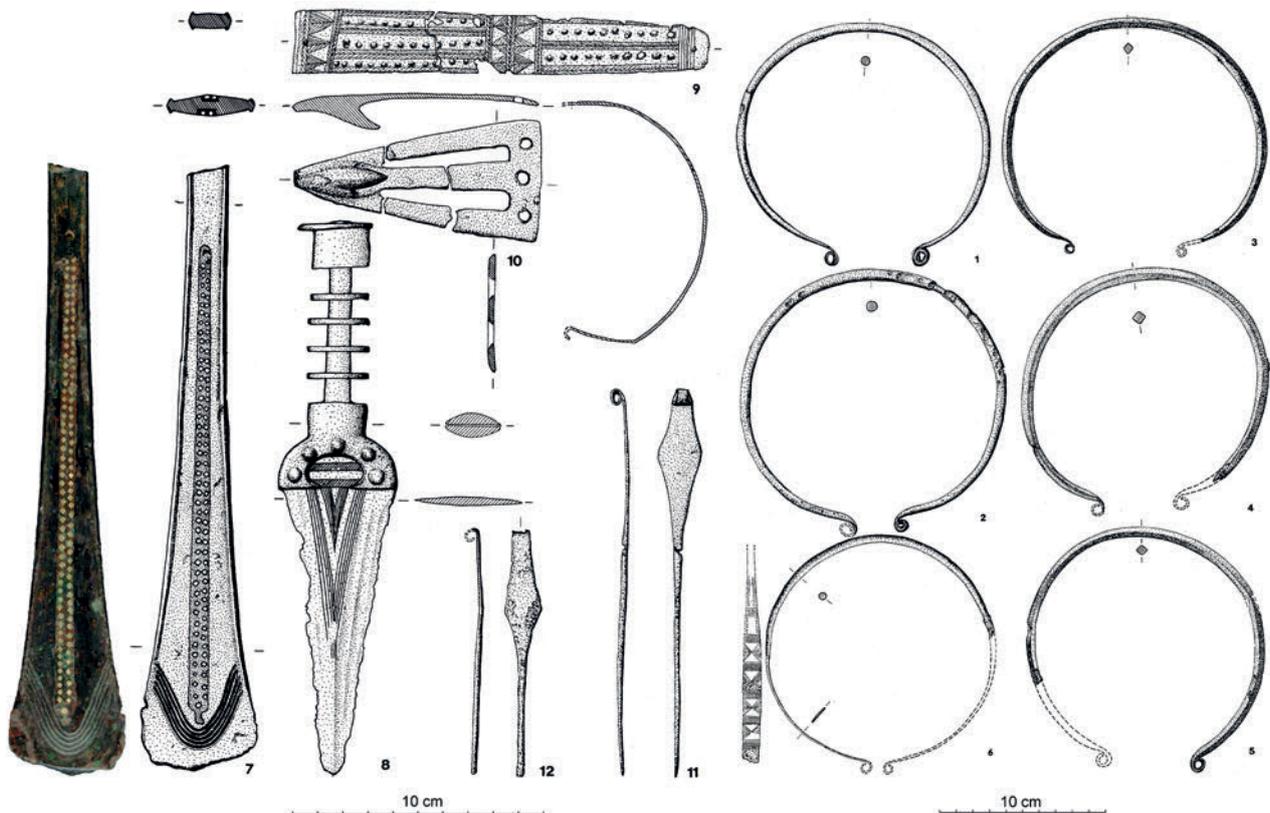


Abb. 3: Beigaben aus dem frühbronzezeitliche Männergrab von Thun-Renzenbühl (BE). Verschiedene Mst.

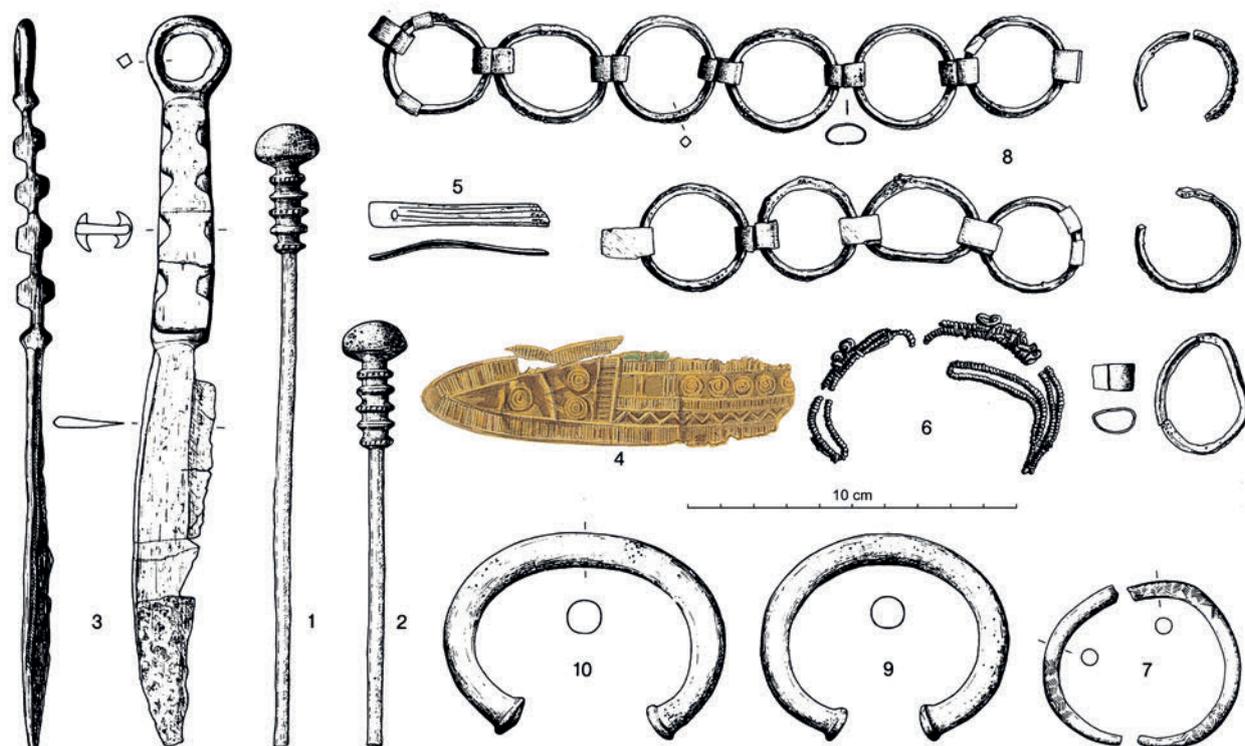


Abb. 4: Die Beigaben aus dem spätbronzezeitlichen Frauengrab von Binningen (BL).

tiert, direkt neben den Originalfunden. So hat auch die Experimentalarchäologie ihren Platz in der Ausstellung! Thun-Renzenbühl gehört zu den reichsten bronzezeitlichen Gräbern Europas, genau wie das Frauengrab von Binningen (BL) mit seinem goldenen Kopfschmuck (Abb. 4). Auch dieses ist in der Ausstellung zu bestaunen.

Zusammen mit vielen weiteren Objekten zeigen diese Highlights aus der Schweiz die meisterliche Handwerkskunst und die kreative Schöpfkraft der Bronzezeit auf wunderbare Weise.

**Vor ein paar Monaten wandte sich das BHM an die Kunstgiesserei St. Gallen und «bestellte» dort eine Kopie eines kupfernen Ochsenhautbarrens für die museale Vermittlung (Abb. 5 und 6). Ich durfte mich freuen, die Projektleitung für diesen Guss innerhalb der KG zu übernehmen. Die starke, rohe Form dieser Barrens sprach einige der gerade vor Ort schaffenden Künstler sehr an und der Guss selbst war sogar das zentrale Event der Nacht der Museen im Sittertal: Der Mitternachtsguss. Wieso haben die Barren diese spezielle Form, die den namensgebenden gespannten Ochsenhäuten ähneln?**

Der Name «Ochsenhautbarren» ist eine moderne Bezeichnung, die die Barren aufgrund ihrer Form erhielten, die – wie du schon sagtest – einer aufgespannten Ochsenhaut ähneln. Bekannt sind sie z. B.

aus dem Schiffswrack von Uluburun (Türkei). Wieso man ihnen diese markante Form gab, weiss man nicht. Vielleicht waren sie so einfach zu transportieren – die Barren lassen sich dank den vier «Griffen» gut zu zweit hochheben – und/oder gut stapelbar, beispielsweise im Frachtraum von Schiffen.

**Und welche Bedeutung hatten diese Barren denn in der Bronzezeit?**

In Form der Ochsenhautbarren wurde Kupfer, z. B. aus Zypern, transportiert. Bei einer Gewichtsspanne zwischen 20 und 30 kg, die die Barren üblicherweise aufweisen, war das eine ganze Menge Kupfer. Die Barren waren also ein Vermögen wert! Wahrscheinlich wurden sie nicht nur ganz gehandelt, sondern auch zerstückelt und in Kleinteilen ausgetauscht.

**... der reine Kupferguss als offener Herdguss lässt ja praktischerweise diese brüchigen Gussteile entstehen, die diese charakteristisch blasige Struktur aufweisen. Wie wird der Barren in der Ausstellung verwendet werden? Und wie habt ihr die Vermittlung zu dieser Technologie generell konzipiert?**

Der Barren ist eine Replik zum Anfassen und vor allem Hochheben für die Besuchenden (Abb. 5). Es ist uns wichtig, dass in der Ausstellung nicht nur



Abb. 5: Nachgegossene Ochsenhautbarren für das Bernische Historische Museum: Zwei Rohgüsse und das Modell (oberste Form) von Ochsenhautbarren mit der typisch verfärbten Gusschaut in der Kunstgiesserei St. Gallen.



Abb. 6: Der Guss eines Ochsenhautbarrens in der Kunstgiesserei St. Gallen. Als Form kam hier eine moderner, mit Giesser-sand gefüllter Formkasten zur Anwendung. Von antiken Funden weiss man, dass früher diese Barren in grossen Steinfor-men oder in Sandgruben gegossen wurden.

angeschaut, angehört und gelesen werden kann, sondern dass Repliken – wie der Ochsenhautbarren – auch angefasst werden dürfen. So erhalten die Besuchenden eine Vorstellung davon, wie sich bronzezeitliche Gegenstände anfühlen und wie sie in der Hand liegen. Ein kleines Stück rekonstruierte Vergangenheit zum Anfassen!

Neben den Repliken lassen herausragende archäologische Objekte aus ganz Europa und die schon erwähnten erzählende Figuren die Besuchenden in das Leben der Bronzezeit eintauchen. Atmosphärische Wandbilder des Künstlers Andreas Gefe öffnen ausserdem den Blick auf Geschehnisse in der globalisierten Bronzezeitwelt, den vorderasiatischen Hochkulturen. Eine Audiotour unterhält zusätzlich als kurzweilige Hörführung mit spannenden Geschichten rund um die Ausstellungshighlights.

### Herzlichen Dank für das Gespräch.



Selina Stokar begeistert Besuchende des Bernischen Historischen Museums als Vermittlerin für Geschichten, die sich hinter Objekten verstecken.



Sabine Bolliger Schreyer hegt und pflegt am Bernischen Historischen Museum als Kuratorin für Archäologie die Schätze des Museums aus der Frühgeschichte.

Hier finden Sie alle Informationen zur Ausstellung und zum abwechslungsreichen Rahmenprogramm:



### Abbildungsnachweise

Abb. 1: Foto © Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Philippe Joner

Abb. 2: nach Meller 2019, Abb. 3

Abb. 3: nach Strahm 1965/66, Abb. 2–3 und Berger et al. 2013, Abb. 3

Abb. 4: nach Unz 1982, Abb. 1 und Titelbild

Abb. 5: Foto Kunstgiesserei St. Gallen

Abb. 6: Foto Kunstgiesserei St. Gallen

Porträt Selina Stokar (Foto Bernisches Historisches Museum, Christine Moor)

Porträt Sabine Bolliger Schreyer (Foto Bernisches Historisches Museum, Christine Moor)

## Literatur

- Athanasov et al. 2020: B. Athanasov et al., A New Look at the Late Bronze Age Oxhide Ingots from the Eastern Balkans. In: J. Maran et al. (Hrsg.), *Objects, Ideas and Travelers. Contacts between the Balkans, the Aegean and Western Anatolia during the Bronze and Early Iron Age*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 350 (Bonn 2020) 299–356.
- Berger et al. 2013: New Insights into Early Bronze Age damascene technique north of the Alps. *The Antiquaries Journal* 93, 2013, 25–53.
- Gale 1989: N. H. Gale, *Archaeometallurgical Studies of Late Bronze Age Ox-hide Copper Ingots from the Mediterranean Region*. In: H. Hauptmann/E. Pernicka/G. A. Wagner (Hrsg.), *Archäometallurgie der Alten Welt. Beiträge zum Internationalen Symposium «Old World Archaeometallurgy»*. Heidelberg 1987 (Bochum 1989) 247–268.
- Jones 2007: M. R. Jones, *Oxhide Ingots, Copper Production, and the Mediterranean Trade in Copper and Other Metals in the Bronze Age* (Diss. Texas 2007).
- Kassianidou 2012: V. Kassianidou, *Copper oxhide ingots and Cyprus – The story so far*. *Numismatic Report* 39–43, 2008–2012 (2012), 9–54.
- Laschimke/Burger 2012: R. Laschimke/M. Burger, *Versuche zum Giessen von bronzezeitlichen Ochsenhautbarren aus Kupfer*. *Experimentelle Archäologie in Europa. Bilanz 2012*, 2012, 87–99.
- Meller 2019: H. Meller, *Das Fürstengrab von Leubingen neu betrachtet – Zur Konstruktion von herrschaftlicher Legitimität durch Bezugnahme auf die Vorgängerkulturen*. In: H. Meller/F. Bertemes (Hrsg.), *Der Aufbruch zu neuen Horizonten. Neue Sichtweisen zur europäischen Frühbronzezeit*. Abschlussstagung der Forschergruppe FOR550 vom 26. bis 29. November 2010 in Halle (Saale). *Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 19* (Halle 2019) 245–259.
- Seidel 2021: B. Seidel (Red.), *Das bronzezeitliche Grab und die Bronzehand von Prêles*. *Ergebnisse der Table ronde vom 30. Oktober 2019 in Bern*. *Hefte zur Archäologie im Kanton Bern* 8 (Bern 2021).
- Strahm 1965/66: C. Strahm, *Das Gräberfeld von Thun, Renzenbühl*. *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums* 45/46, 1965/66, 321–371.
- Yalçın et al. 2005: Ü. Yalçın / C. Pulak / R. Slotka, *Das Schiff von Uluburun. Welthandel vor 3000 Jahren*. Veröffentlichung aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 138 (Bochum 2005).
- Unz 1982: C. Unz, *Das spätbronzezeitliche Frauengrab von Binningen BL*. *Archäologie der Schweiz* 5/4, 1982, 194–201.



Abb. 1 Häute gerben.

# ExperimentA – Verein für Experimentelle Archäologie

Jahresbericht 2023

*Nicolas Diesbach, Céline Griessen, Monika Isler, Jonas Nyffeler und Marlen Staub*

Wir dürfen auf ein sehr breit gefächertes Angebot an Aktivtagen im 2023 zurückschauen. Sämtliche Materialien wurden dabei genutzt: Tierhäute zum Gerben, Feuersteine zum Bearbeiten, Bronze zum Giessen, Ton zum Töpfern. Wie meistens in einem Verein darf auch das Gesellige nicht fehlen: dieses Jahr wurde ein Stammtisch ins Leben berufen.

### **Gerbeworkshop und GV EAS mit Tauschbörse und Experimentierplatz**

An einem windigen, regnerischen Wochenende wurden erste Gerbeversuche gemacht. Neben Entfleischen und Enthaaren konnten Dammhirschhäute mit Hirn fettgegerbt und weichgezogen werden.

Das anschliessende Räuchern der Häute wurde auf dem Experimentierplatz beim Schloss Wildegg durchgeführt. Denn dieses Jahr bot der Verein «Experimentelle Archäologie Schweiz» (EAS) eine besondere Generalversammlung: Mit der wunderbaren Kulisse des Schlosses wurde nach der Versammlung eine Tauschbörse und einen Experimentierplatz angeboten. Die angestrebte engere Zusammenarbeit der EAS und ExperimentA zeigte wohl ihre erste Wirkung: so waren auch viele Mitglieder von der ExperimentA anzutreffen (siehe auch Seite 4-10 mit Abbildungen).

### **Gussformtag und Bronzegiessen**

Auch dieses Jahr wurde wieder fleissig Bronze gegossen, wie es in der Spätbronzezeit hätte sein können. Den Gusstagen vorab ging ein Gussformtag, an dem Repliken-getreue, aber auch eigene Inspirationen Platz auf einem Sand- oder Speckstein fanden.



Abb. 2 Spätbronzezeitliches Bronzegiessen.

Selbstverständlich wurden die neuen Formen in einem späteren Guss auch ausprobiert und nachgebessert.

### **Einführung eines Stammtisches**

An der Mitgliederversammlung 2023 wurde bekannt gegeben, dass wir einen Versuch eines monatlichen Stammtisches starten (jeweils der erste Mittwochabend im Monat). Willkommen sind dabei alle, die sich für die experimentelle Archäologie interessieren. Nach einem oder zwei Bierchen und einer angeregten Unterhaltung entstehen doch jeweils die besten Ideen für künftige Experimente und Aktivtage.

### **Keramikerstellung**

Unser diesjähriger Keramiktag war gut besucht, es wurden viele unterschiedliche Ideen mitgebracht und alles (Un-)Mögliche umgesetzt. Von Horgener Töpfen zu Venusstatuetten über Aschenbecher wurde alles eifrig gefertigt. Wir stellten unsere eigene Magerung her und experimentierten mit verschiedenen Materialien als Magerung. Dazwischen gab es Stärkungen vom Grill und Garten.



Abb. 3 Ergebnisse des Keramiktages.

### Grubenbrand mit Silexbearbeitung

Der Grubenbrand, der nach einer Trocknungsphase der Produkte erfolgte, war ebenfalls erfolgreich. Nach fleissigem Einheizen der Grube wurde sie verschlossen und eine Woche später ausgegraben (ganz im Sinne der Archäologie!). Auch dabei durfte die Kulinarik natürlich nicht fehlen und es wurden Kastanien, Pilze u.v.m. auf dem Feuer gebraten.

In den Heizpausen durften wir erste Erfahrungen mit Silex aus Frankreich und Holland sowie Bergkristall aus den Schweizer Alpen machen. Dabei konnten Grundtechniken wie das Zerteilen einer grossen Platte ausprobiert werden. Aber auch feinere Arbeiten wie das Bearbeiten von Schneiden mit Knochen und Geweih und das Vorbereiten von Plattformen, welche grössere Abschläge ermöglicht.

### Exkursion Lägern

An einem verregneten Novembersonntag wurde eine Exkursion zu den prähistorischen Silex- und Erzabbaustellen auf der Lägern gemacht. Nach einem Abstecher über die Hochwacht und einigen Pilz- und Fossilienfunden konnte erneut Hand an den doch qualitativ besseren französischen Feuerstein aus Grand Pressigny gelegt werden. Neben kleineren Arbeiten mit Bergkristall wurden Silexlamellen bearbeitet. Man

versuchte sich an Messerklingen und Pfeilspitzen. Das Abschlagen von schönen Lamellen von einem Kern will geübt sein und stellte sich schwieriger heraus als gedacht. Am Ende des ereignisreichen Tages hat es aber trotzdem jeder und jede geschafft, einen schönen Silexabschlag zu produzieren und mit der Formgebung (Retuschieren) zu beginnen.

### Bronzegiessen in Rheinau (ETD)

In Rheinau demonstrierten wir an den europäischen Tagen des Denkmals auf Anfrage der Kantonsarchäologie Zürich den schaulustigen Besucherinnen und Besuchern das Bronzegiessen. Das Wetter war für den September sehr heiss und der Ofen noch heisser, die Arbeit schweisstreibend. Wir beschlossen, nur bereits gegossene Bronze wiederzuverwenden resp. zu recyceln; uns wollten die Güsse mit diesem Ofen aber nicht so richtig gelingen. Dafür konnten wir den Besuchern zeigen, dass der Guss technisch anspruchsvoll ist und viel Erfahrung braucht. Zudem vermittelten wir Wissen über den Bergbau und die Geschichte der Kupfer-/Bronzeverarbeitung. Die Gussvorführungen und das bereitgestellte Anschauungsmaterial fanden ebenfalls viel Anklang beim Publikum.



Abb. 4 Grubenbrand.



Abb. 5 Vorführung eines Bronzegusses.

### Abbildungsnachweis

Abb. 1: Foto André Schnellmann

Abb. 2: Foto Nicolas Diesbach

Abb. 3: Foto Marlen Staub

Abb. 4: Foto Marlen Staub

Abb. 5: Foto Liliane Gschwend



Experimenta – Verein für experimentelle Archäologie  
c/o Institut für Archäologie  
Fachbereich für Prähistorische Archäologie  
Karl Schmid-Strasse 4  
CH-8006 Zürich  
[www.experimenta.ch](http://www.experimenta.ch)  
Instagram: [experimenta.ch](https://www.instagram.com/experimenta.ch)

# Kathrin Schäppi

Interview: Alex R. Furger

**Jahrgang:** 1978

**In der EA tätig seit:** ca. 1996

**In der EAS seit:** 1998 (2009-2017 als Präsidentin)

**Fachgebiet bzw. -gebiete:**

Bronzehandwerk, textile Techniken, Anbau und Verwendung alter Nutzpflanzen

**E-Mail:** [schaepika@bluewin.ch](mailto:schaepika@bluewin.ch)



Abb. 1 Kathrin Schäppi. Selbstauslöser-Foto zwischen Tomatenstauden und unter einer Rebe vor ihrem Wohnhaus, mit einem Oberteil aus selbst gewobenem Stoff. (Foto Kathrin Schäppi)

**Kathrin, du bist Prähistorikerin und Kantonsarchäologin und hast viel auch experimentell gearbeitet<sup>1</sup>. Bist du ein «Kind des Zürcher Pfahlbaulands» von 1990?**

Ich war damals – als 12jähriges Kind – fasziniert vom Pfahlbaudorf und dem Handwerk, das dort gezeigt wurde; Damals schwankte ich in meiner Berufswahl zwischen Gärtnerin und Archäologin. Beidem, wie auch dem Handwerk, bin ich treu geblieben.

**Ich habe den Eindruck, dass das Giessen von Bronzemessern in Steinformen einen zentralen Punkt deiner experimentellen Praxis ausmacht. Stimmt das?**

Nicht ganz, denn das Handwerk generell lag mir immer am Herzen. Mit vier Jahren lernte ich stricken, als Teenager brachte ich mir Spinnen, Brettchenweben und Nadelbinden bei. Hinzu kamen Töpfern und vieles mehr. Meinen Einstieg in den prähistorischen Bronzeguss erfuhr ich beim Verein ExperimentA. Die spätbronzezeitlichen Messer der Pfahlbaufundstelle

<sup>1</sup> <https://www.eas-aes.ch/unsere-mitglieder/schaepi-kathrin/>.

Wollishofen-Haumesser (ZH) haben mich inspiriert, deren Herstellungsprozess in meiner Lizenzatsarbeit experimentell zu erforschen.

### **Und in welchem Zusammenhang erfolgten deine Tüpfelplatten-Experimente?**

Das war ein Projekt im Teamwork, u.a. mit Patrick Nagy, Julia Bucher, Christoph Jäggi und Erika Berdelis. Wir sind damals von Tüpfelplatten (Tonplatten mit waffelartig angeordneten Vertiefungen zum Schmelzen von Schrötlingen) aus dem Oppidum von Altenburg-Rheinau (D/ZH) ausgegangen und wollten rekonstruieren, wie damit keltische Münzschrötlinge hergestellt und dann geprägt worden sind. Leider kam dieses Projekt nie zu einem Abschluss, weil – wie so oft in der Experimentellen Archäologie – die Arbeiten ehrenamtlich erfolgten und schwer zu koordinieren und finanzieren waren.

### **Was motiviert dich zu deinen aktuellen Arbeiten?**

Aktuell beschäftigt mich das Textilhandwerk wieder stark. Vorletztes Jahr habe ich eine modulare Ausbildung zur Handweberin begonnen, weil ich in diesem Bereich eine gewisse Professionalität erreichen will. Bei meinen Webprojekten sind oft historische oder archäologische Textilien Vorbilder, Inspiration und Ansporn.

### **In deinem grossen Garten<sup>2</sup> ziehst und vermehrst du alte Nutzpflanzen für die Stiftung «Pro Specie Rara». Kannst du dabei auch (experimental-)archäologische Erkenntnisse gewinnen?**

Durchaus. Seit vielen Jahren baue ich Faserlein an und verarbeite ihn zum Teil mit alten Gerätschaften. Zudem baue ich alte Nutzpflanzen wie Linsen, Hirse, Wilderbsen oder Getreide an, wobei mich der ganze Zyklus von der Ansaat über die Ernte bis zur Lagerung und Verwendung interessiert.

### **Du hast vor einem Jahr zusammen mit drei Kollegen/-innen ein Kochbuch herausgegeben: «PalaFitFood – So schmeckt die Pfahlbauküche»<sup>3</sup>. Wieviel Experimentelle Archäologie steckt in euren Rezepten?**

Unser Buchprojekt war eher unserer Experimentierfreudigkeit denn dem Archäologischen Experiment geschuldet. Anlässlich des 10-Jahre-Jubiläums «UNESCO-Weltkulturerbe Pfahlbauten» betrieben wir ein Jahr lang einen Foodblog zur Ernährung der Pfahlbauer/-innen. Dazu kreierten wir Rezepte aus damals verfügbaren Lebensmitteln. Hierbei konnte ich meine verschiedenen Interessen miteinander verbinden: Replikenherstellung, Kochen, Garten, Archäologie, Vermittlung, Gemeinschaftswerk. Nun gibt es sogar ein Buch dazu.

2 <https://www.bioterra.ch/epapers/1982/preview/#8> (S. 12–14).

3 Interview auf: <https://www.shn.ch/region/stadt/2023-05-16/pfahlbauer-diaet-katharina-schaeppi-praesentiert-ihr-kochbuch> (20.01.2024).

4 F. Ter-Nedden et al. Osterfingen-Haafpunte. Siedlungen und Werkareal der Bronze- und Eisenzeit 2: Die spätlatènezeitlichen Töpferöfen (Schaffhausen 2022), und das populärwissenschaftliche Heft dazu: PopUp #1 Was für ein Scherbenhaufen (Schaffhausen 2023).

### **Du warst 2009–2017 Präsidentin unseres Vereins «Experimentelle Archäologie Schweiz – EAS». Haben die dabei gewonnenen Erfahrungen und Kontakte deine Sicht auf unsere Disziplin verändert?**

Mir wurde die Vielseitigkeit der Experimentellen Archäologie bewusst, sowohl was die Themen betrifft als auch die Herangehensweise und die darin tätigen Personen. Diese zusammenzubringen unter dem gemeinsamen Ziel, die Experimentelle Archäologie voranzubringen und zu stärken, hat mich angetrieben. Mir wurde aber auch bewusst, dass es dazu eine Professionalisierung braucht und die Anbindung an ein grosses Museum oder eine Uni, auch in finanzieller Hinsicht. Die Experimentelle Archäologie muss in Auswertungen und Forschungen als Disziplin integriert werden, denn sie stellt einen grossen Mehrwert dar, was Aussagemöglichkeiten über die Vergangenheit betrifft.

### **Du bist heute vielbeschäftigte Kantonsarchäologin von Schaffhausen. Hast du überhaupt noch Zeit und Musse, experimentalarchäologisch zu arbeiten? Hast du neue Projekte im Köcher?**

Mittlerweile pflege ich in meiner Freizeit ganz bewusst praktische, handfeste Tätigkeiten, nachdem ich jahrelang neben der Arbeit wissenschaftliche Auswertungen betrieben habe. Ich brauche den Garten, das Werkeln und die Weiterentwicklung handwerklicher Fertigkeiten als Ausgleich und Kontrapunkt zur beruflichen Arbeit. Ganz trennen lässt sich das aber nicht, da es immer wieder Überschneidungen gibt, was ich als Bereicherung empfinde. So ist es mir z. B. ein Anliegen, in der Auswertung von archäologischen Fundstellen im Kanton Schaffhausen, die Experimentelle Archäologie wo immer möglich zu integrieren. (z. B. bei den Töpferöfen von Osterfingen (SH)<sup>4</sup>).

### Entretien avec Kathrin Schächli

*Kathrin Schächli s'occupe d'archéologie expérimentale depuis de nombreuses années. Tout a commencé quand elle était petite fille, avec admiration et étonnement, dans le « pays des palafittes » à Zurich. Le jardinage n'est pas seulement un hobby, mais il a inspiré Kathrin, entre autres, à reproduire la préparation des aliments à l'âge de pierre et du bronze et à s'intéresser de près aux plantes à fibres. A cela s'ajoute le travail du métal avec la fonte, le forgeage et la ciselure du bronze. L'archéologue expérimentale regrette beaucoup que cette discipline ne soit pas ancrée dans les universités, qu'elle ne dispose pas de moyens affectés et dans les publications archéologiques. Aujourd'hui, Kathrin est archéologue cantonale de Schaffhouse et, pour des raisons de temps, elle ne peut plus s'occuper aussi intensivement d'expériences archéologiques et techniques. Ce qui l'accompagne toujours, c'est son jardin avec d'anciennes plantes cultivées et le travail du textile.*

(traduction Alex R. Furger)



**Abb. 2** Einige Kostproben aus Kathrin Schächlis Nachbildungen und Versuchen in verschiedenen Techniken. Obere Reihe: Garne und Spindeln, nadelgebundener Handschuh, verschiedene Schmuckbänder in Brettchen- und Kammweberei, Nachbildung einer spätbronzezeitlichen Schale mit eigenem Getreide. Untere Reihe: Messer aus Bronze mit verschiedenen Griffen, Vasenkopfnadel, gehämmerte ziselierte Bronzenadel, Bronzesichel mit nachgebildetem Holzgriff, Handschuh in tvåändsstickning, weitere Bänder, Dose aus Birkenrinde mit Leinsamen aus eigenem Anbau, geschnitzte Löffel und ein Quirl. (Foto Kathrin Schächli)