

Anzeiger
Feuille d'avis 2013



AEAS
GAES

Der Vorstand der AEAS setzt sich zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Anzeigers aus folgenden Mitgliedern zusammen:

Präsidentin: Kathrin Schäppi, Andelfingen
Aktuar/Sekretariat: Claus Detreköy, Bern
Kassierin: Anna Kienholz, Schliern b. Köniz
Beisitz: Stefanie Osimitz, Seewen (SZ), und Andreas Bach, Bern

Die Arbeitsgemeinschaft weist zur Zeit einen Bestand von 78 Mitgliedern (Einzelpersonen und Institutionen) auf.

Herausgeber:
Arbeitsgemeinschaft für Experimentelle Archäologie der Schweiz
Groupe de Travail pour l'Archéologie Expérimentale en Suisse
AEAS/GAES, 2013

Gestaltung:
Andreas Bach

Korrektur:
Anne Reichert

Adresse:
AEAS-GAES Vereinssekretariat
Claus Detreköy
Gerechtigkeitsgasse 14
CH - 3011 Bern
info@aeas-gaes.ch

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

Titelbild: Vereinslogo (Ausschnitt)

Der Anzeiger ist das Mitteilungsblatt der Arbeitsgemeinschaft für Experimentelle Archäologie der Schweiz (AEAS/GAES). 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 18. 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!

Inhalt

Vereinsmitteilungen

Jahresbericht 2012	6
Vision 2025	
„Fachstelle für Experimentelle Archäologie der Schweiz (FEAS)“	
Vision, Strategien und Aufgaben	7

Forschen und Experimentieren

Ein „Jo-Jo“ aus Buchsbaum?	9
Verena Jauch und Johannes Weiss	
Experimente mit Lindenrinde	16
Anne Reichert	
Experimente mit Pflanzenfasern	20
Anne Reichert	
Deutsche Einführung zum englischen Poster: TOWARDS MEASURABLE FLINTKNAPPING	22
Peter Kelterborn	
Münzprojekt	31
ExperimentA	

Rekonstruieren und Replizieren

Rekonstruktionen im Jahr 2012	35
Anne Reichert	
Handwerk erlernen. Einblick in die Tätigkeiten des Vereins ExperimentA	38
ExperimentA	

Erleben und Begreifen

Aktivitäten im Jahr 2012	40
Anne Reichert	
(Ur-)Geschichte begreifbar machen	45
ExperimentA	

Veranstaltungen

EXAR - Jahrestagung in Brugg-Windisch 2012	49
--	----

Angaben zu den Autorinnen und Autoren der Beiträge

50

Vereinsmitteilungen

Jahresbericht 2012

Unsere Arbeitsgemeinschaft darf auf ein erfolgreiches Jahr 2012 zurückblicken. Anfang Oktober fand in Brugg-Windisch die von uns mitorganisierte Jahrestagung der EXAR statt. Die Rückmeldungen der Teilnehmer waren überaus positiv. Mit Werbeinseraten und Flyern hatten wir im Voraus auf den Anlass und unsere Arbeitsgemeinschaft aufmerksam gemacht. In einem Beitrag in der „archäologie schweiz“ (siehe S. 49) blickten wir auf die Tagung zurück und präsentierten gleichzeitig Zweck und Ziele unserer Arbeitsgemeinschaft.

Der Vorstand hat sich in den vergangenen Monaten intensiv mit der Zukunft der AEAS auseinandergesetzt. Damit nehmen wir auch einen Ball wieder auf, der uns an der Podiumsdiskussion zur Standortbestimmung anlässlich der Generalversammlung 2011 zugespielt wurde und haben daraus die „Vision 2025“ entwickelt.

Vision 2025

Ausgangspunkt zur Erstellung eines Strategiepapiers waren die Überlegungen, mit welchen Mitteln wir den Vereinszweck und die daraus abgeleiteten Zielsetzungen verstärkt verfolgen und erfüllen können:

- Förderung der Experimentellen Archäologie
- Vernetzung von Personen, die sich aktiv mit Experimenteller Archäologie beschäftigen oder sich dafür interessieren
- Kontaktpflege zu experimentalarchäologischen Vereinigungen im Ausland

Um diese Zielsetzungen zu erreichen, ist unserer Meinung nach ein visionärer Schritt erforderlich: Der Aufbau einer Fachstelle für Experimentelle Archäologie.

Die AEAS/GAES als gesamtschweizerische Vereinigung aller in der Experimentellen Archäologie tätigen oder daran interessierten Personen soll diese Fachstelle betreiben, deren Finanzierung extern gesichert werden müsste. Kernaufgaben der Fachstelle wären Koordination und Vernetzung sowie Dokumentation und Archivierung.

Der Vorstand ist davon überzeugt, dass diese Strategie wesentlich zur notwendigen Professionalisierung und Etablierung der Experimentellen Archäologie in der Schweiz beiträgt.

Vision 2025

„Fachstelle für Experimentelle Archäologie der Schweiz (FEAS)“

Vision, Strategien und Aufgaben

„Als gesamtschweizerische Organisation vertreten wir die Experimentelle Archäologie in Wissenschaft, Forschung, Lehre sowie Vermittlung und führen eine Fachstelle mit Dokumentationszentrum.“

Strategischer Schwerpunkt 1

Wir fördern die Experimentelle Archäologie in Wissenschaft, Forschung und Lehre.

- Durchführung von Vorträgen, Tagungen, Kursen und Projekten in Zusammenarbeit mit Universitäten
- Aufnahme der Experimentellen Archäologie im Curriculum der archäologischen Studiengänge
- Unterstützung zur Schaffung eines Lehrstuhls für Experimentelle Archäologie
- Verfassung fachlicher Artikel
- Unterstützung von Forschungsprojekten
- Förderung des beruflichen Nachwuchts

Strategischer Schwerpunkt 2

Wir fördern die Vermittlung von Wissen und Technologie der Experimentellen Archäologie.

- Evaluation des Angebots im Bereich Vermittlung
- Durchführung von Vorträgen, Tagungen, Kursen und Projekten in Zusammenarbeit mit Museen und Schulen
- Zusammenarbeit mit der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung
- Erstellung thematischer Unterlagen und Materialien

Strategischer Schwerpunkt 3

Wir fördern die fachliche Zusammenarbeit.

Strategischer Schwerpunkt 4

Wir führen die gesamtschweizerische Informations-, Beratungs- und Dokumentationsstelle für Experimentelle Archäologie (mit 20 bis 40 Stellenprozent).

- Koordination aller Dienstleistungen und Projekte des Vereins
- Führung der gesamtschweizerischen Informations- und Beratungsstelle
- Sammlung, Sicherung und Zur-Verfügung-Stellen von Dokumenten, Publikationen, Artikeln, Filmen und Materialien
- Führung eines Veranstaltungskalenders
- Führung einer Publikationsliste
- Führung einer personen-, institutionen-, epochen- und tätigkeitsübergreifenden Adresssammlung
- Führung eines Marktplatzes
- Archivierung (Dokumente, Filme, Materialien)

Strategischer Schwerpunkt 5

Wir setzen und überprüfen qualitative Standards in der Experimentellen Archäologie.

- Definition und Kommunikation qualitativer Standards
- Durchführung von peer-reviews
- Vergabe, Kontrolle und Entzug eines Qualitäts-Labels

Strategischer Schwerpunkt 6

Wir sind in der Öffentlichkeit präsent.

- Auftritt mit Homepage, Fachstelle, Dienstleistungen, Publikationen und Flyer
- Pflege von Medienkontakten
- Beiträge in elektronischen Medien, Zeitungen, Fachzeitschriften und Fernsehen
- öffentliche Durchführung von Vorträgen, Tagungen, Kursen und Projekten
- Präsenz an Anlässen mit Bezug zur Experimentellen Archäologie

Strategischer Schwerpunkt 7

Wir stellen die für die Leistungserbringung notwendigen Mittel sicher.

- Finanzierung der Fachstelle und der wichtigsten Dienstleistungen mit öffentlichen Mitteln und Mitgliederbeiträgen
- Finanzierung von Projekten und besonderen Leistungen mit Unterstützung von Sponsoren
- quantitative, fachliche, institutionelle und geografische Erweiterung der Mitgliederbasis
- Gewinnung von Gönnerinnen und Gönnern

Strategischer Schwerpunkt 8

Wir sind zweckmässig, effektiv und effizient organisiert.

- ziel- und bedarfsgerechte Ausrichtung der Leistungen und Aktivitäten
- effiziente Organisation des Vereins und seiner Organe
- Gewährleistung der Vertretung aller Epochen und Fachdisziplinen der Experimentellen Archäologie
- Gewährleistung der gesamtschweizerischen Vertretung und der Mehrsprachigkeit
- Gewährleistung der erforderlichen Kompetenzen im Vorstand

Forschen und Experimentieren

Ein „Jo-Jo“ aus Buchsbaum?

Verena Jauch und Johannes Weiss

Durch die Fachliteratur geistern immer wieder Objekte aus Holz mit zwei pilzförmigen, konvexen Enden und einem dünnen Mittelsteg (Abb. 1-2). Die auffälligen Stücke sind aus Holz gedrechselt, zwischen 5 und 6,5 cm (selten 8 bis 9 cm) hoch, mit grössten Durchmessern von 5,5 bis 7 cm. Mittlerweile beträgt die Anzahl der Fundorte, an denen einer oder mehrere hölzerne Doppelpilze gefunden wurden, über 22 (Kat. 1-26). Die Datierungen der Objekte reichen vom 5./4. Jh. v. Chr. bis ins 4. Jh. n. Chr.

2009 wurde von Rudolf Fellmann mit der Vorlage der Holzfunde aus Vindonissa eine Liste zahlreicher Vergleiche publiziert¹. Die Funktion dieser „Spulen“, „bobbins“ oder „bobines“ ist äusserst umstritten. Interpretationen reichen vom Spielzeug als Jo-Jo oder Diabolo hin zu technischen Geräten wie Poller, Garnspulen, Umlenkrollen oder Knöpfen. Genannt wird auch der Einsatz beim Spannen von Zeltschnüren oder eine Deutung als Kupplungsrollen zum Verbinden zweier Seilschlaufen für Planen von Schutzdächern oder Segeln.

Die auffällige Häufigkeit der Stücke an Fundorten, die mit Wasser zu tun haben oder am Wasser liegen, ist vermutlich weniger mit ihrer Verwendung im Bereich Schifffahrt oder Fischerei zu verbinden, sondern hat generell mit der Holzerhaltung im feuchten Milieu zu tun. An einem Exemplar aus Bar Hill (GB) führten anhaftende Reste einer Fadenumwicklung zur Deutung des Objektes als Zwirnschule - vielleicht beim Fischfang (Kat. 15).

Im Zuge der Beschäftigung mit den Töpfereien in Oberwinterthur, Kanton Zürich, Schweiz, dem römischen Vicus Vitudurum, kam die Idee auf, dass es sich bei diesen Gegenständen mitunter um Töpferwerkzeuge handeln könnte. Interessanterweise werden Tonobjekte in Form eines einfachen oder doppelten Pilzes häufig aus Töpfereikontexten vorgelegt und dabei als Töpfergeräte interpretiert (z.B. Kat. 27-28; 32-43). Neben hölzernen Doppelpilzen wurden von der Autorin deshalb auch vergleichbare Objekte aus Ton und Stein gesammelt und hinsichtlich ihres Fundkontextes und möglicher Gebrauchsspuren untersucht. Mehrfach wird vermutet, dass diese Objekte bei der Herstellung von Reibschüsseln zum Einsatz kamen: Wolfgang Czysz nimmt an, dass ein Stück aus Heldenbergen (D) aufgrund der Abnutzungsspuren auf der konvexen Fläche zum Eindrücken der Steinchen in das Schüsselinnere verwendet wurde (Kat. 36)². Auf der Innenseite von Reibschüsseln



Abb. 1: Doppelpilze aus Buchsbaum. Links Kat. 1 aus Oberwinterthur; rechts Kopie, angefertigt von Johannes Weiss. (Foto: Martin Bachmann, Kantonsarchäologie Zürich).

¹ Fellmann 2009, 36.

² Im Experiment nachvollzogen vgl. Czysz et al. 1984, 237: „Im Dünnschliff ist zu erkennen, dass die Steine fest an bzw. in die lederharte Innenwand gedrückt wurden. Eigene Versuche ergaben, dass die Körnung nach dem Drehen in das auf der Scheibe rotierende Gefäss gestreut wurde, um eine gleichmässige Verteilung der Steinchen zu erreichen. Wenn der Ton lederhart angezogen ist, also beim Abdrehen, muss die Körnung sehr fest in die Wand gedrückt werden, damit sie nach dem Trocknen und Brennen durch die Schrumpfung des Tones nicht ausfällt. Dies geschieht am besten mit Hilfe eines keulen-, mörser- oder pilzförmigen Gerätes (aus Holz) während der punktuelle Druck mit den Fingerkuppen immer Druckstellen an der Aussenwand hinterlässt“.

aus Speicher (D) konnte Bernd Bienert halbrunde, jeweils versetzt eingedrückte Spuren von Tonpilzen identifizieren, die von ebenjenem Vorgang stammen (Kat. 34). Auch ein Doppelpilz aus Rheinzabern (D) mit einer Oberfläche aus vielen eingearbeiteten Steinchen, könnte dafür benutzt worden sein (Abb. 3; Kat. 27). Tonpilze aus Köln (D) deutet Constanze Höpken als Geräte zur Glättung oder Verdichtung der Keramikoberfläche oder als Werkzeuge zum Zerstoßen von Schamotte oder Überzugsrohmasse³ (Kat. 37-40). Für ähnliche Objekte aus Nordafrika werden verschiedene Deutungen von der Gefässstütze auf der

Drehscheibe über Glätt- und Polierwerkzeuge oder Handreiber genannt (Kat. 43).

Kleinere Stücke aus Köln bestehend aus Ton und Stein werden von Constanze Höpken aufgrund ihrer Befundsituation in Zusammenhang mit der Lederbearbeitung gebracht (Kat. 29). Vermutlich ist davon auszugehen, dass doppelpilzförmige Geräte nicht nur einen einzigen Verwendungszweck besaßen, sondern durchaus bei unterschiedlichen Tätigkeiten zum Einsatz kommen konnten. So zeigt z.B. ein Mosaik des 1./2. Jh. aus Marbella (E) zahlreiche Küchengeräte, darunter auch einen Doppelpilz, der als Mörser interpretiert wird⁴.

Es erstaunt, dass für die doppelpilzförmigen Holzobjekte neben vielfältigsten Deutungen ein Zusammenhang mit der Keramikherstellung bisher noch nicht in Erwägung gezogen wurde. Damals wie heute gilt, dass Töpferwerkzeuge häufig aus Holz bestanden, bevorzugt aus dem harten, wasserabweisenden Buchsbaumholz, da dieses dem ständigen Kontakt mit Wasser und Ton am besten standhalten konnte. Ethnographische Belege aus nahezu allen Teilen der Welt, die Töpfer bei der Herstellung grös-



Abb. 2: Doppelpilz aus Vindonissa Kat. 6. (Foto: Kantonsarchäologie Aargau, Vindonissa Museum, 5200 Brugg)

serer Gefässe zeigen, mögen uns dabei einen Interpretationsansatz liefern⁵ (Abb. 4). Bei der Wulsttechnik wurde im „paddle and anvil“ Verfahren vorgegangen (deutsch: Paddel und Amboss): Dabei werden einzelne Wülste übereinandergelegt und gut miteinander verstrichen. Die Wandung wird daraufhin mit dem Töpferpaddel, einem hölzernen Schlegel mit kurzem Griff, bearbeitet, bevor nach kurzer Antrocknungszeit ein weiterer Wulst angefügt wird. Als Widerlager auf der Gefässinnenseite dient eine gerundete Fläche, sei es ein einfacher Flusskiesel oder auch ein eigens angefertigter runder bis pilzförmiger Gegenstand aus Ton oder Holz. Bei diesem Bearbeitungsvorgang wird der Ton zusammengedrückt, die Oberfläche geglättet und die Wandung aufgezogen. Gleichzeitig mit dem Aufbauen des Gefässes erhält dieses bereits vor dem Brand eine Dichte und mechanische Festigkeit. Diese Aufbauwerkzeuge konnten ebenso auf einer Töpferscheibe zum Einsatz kommen.

Praktische Töpfererfahrungen bei der Verwendung eines Doppelpilzes

Der Keramiker Johannes Weiss, der sich seit vielen Jahren mit der Rekonstruktion antiker Töpfereiprodukte und Brennöfen beschäftigt, übernahm die Aufgabe, ein solches Holzgerät nachzudreheln und seinen Einsatz bei der Keramikfertigung zu erproben. Als erstes Problem stellte sich die Beschaffung eines genügend dicken Buchsbaumstückes, was bei einem so langsam wachsenden Gehölz nicht einfach ist. Um zu verhindern, dass im ständigen Wechsel von Trocken und Nass



Abb. 3: Tönerner Doppelpilz aus Rheinzabern (D) Kat. 27. (Foto: Ludowici 1906, 153 Abb. 13.)

³ Nach dem Keramiker Johannes Weiss wären für letzteren Vorgang allerdings ein Stein oder ein gröberes Gerät aus Holz als Schlegel oder Stampfer besser geeignet.

⁴ Furger 1985, 182 Abb. 26.

⁵ Z.B. Köpke 1996, bes. 274; 280 Abb. 2; Roux 1990, 51 Abb. 19; Leach 1971, 96f.

Risse entstehen, benötigt man ein Holzstück ohne Mittelkern, was bedeutet, dass der Stamm mindestens doppelt so dick sein muss wie der Durchmesser des Werkzeuges. Erst nach dem langsamen Austrocknen des halbierten Stammes war eine Bearbeitung auf der Drechselbank möglich. Der entstandene Doppelpilz stand nun für praktische Versuche bei der Töpferarbeit zur Verfügung.

Wie wir feststellen konnten ist bei mehreren Originalen aus Oberwinterthur, Eschenz, Vindonissa, Autun und Lattes oft mindestens eine Seite mehr oder weniger stark einseitig abgenutzt (Kat. 1; 3; 4-5; 17; 23; 26). Die markanten Deformationen stammen von einer Abnutzung während der Gebrauchszeit, vermutlich als Folge einer starken, sich häufig wiederholenden einseitigen Bewegung. Dabei musste das Werkzeug, leicht zur Seite geneigt, über eine raue Oberfläche gezogen worden sein. Deutlich ist dies auch an dem nicht mehr durchgehenden Verlauf der doppelten Drehrillen zu erkennen.

Da sich die gerundete Pilzform für die Bearbeitung der Innenseite von Gefässen anbietet, versuchte Johannes Weiss zunächst den Einsatz beim Glätten und Nachdrehen grosser in Aufbautechnik hergestellter Vorratsgefässe. Während der Ton auf der Aussenseite mit der Hand oder einer Formschiene (aus Bein) geglättet wurde, sorgte der Pilz für Gegendruck von innen. Für diese Arbeit eignete sich die Form des Holzwerkzeuges erstaunlich gut (Abb. 5).

In einem zweiten Schritt testete er das Gerät bei der Herstellung einer Reibschüssel. Der in das fertig geformte, weiche Gefäss eingestreute Sand wurde während langsamen Drehens mit dem leicht schräg angesetzten Pilz angedrückt (Abb. 6). Bei diesem Vorgang mussten die Finger der anderen Hand von der Aussenseite Gegendruck erzeugen, um Deformationen zu vermeiden. Danach zeigten sich aussen die typischen, deutlich sichtbaren Vertiefungen der Finger, wie man sie oft an den Originalen findet.

Im praktischen Experiment liessen sich somit zwei Verwendungsmöglichkeiten des Doppelpilzes als Töpferwerkzeug erklären. Trotz des harten Buchsbaumholzes nutzt sich die Pilzform durch die im Ton enthaltenen Sandkörnchen mit der Zeit einseitig ab. Dies geschieht einerseits bei der Glättung der Gefässwand, aber andererseits vor allem durch den harten und teilweise scharfkantigen Sand in den Reibschüsseln.

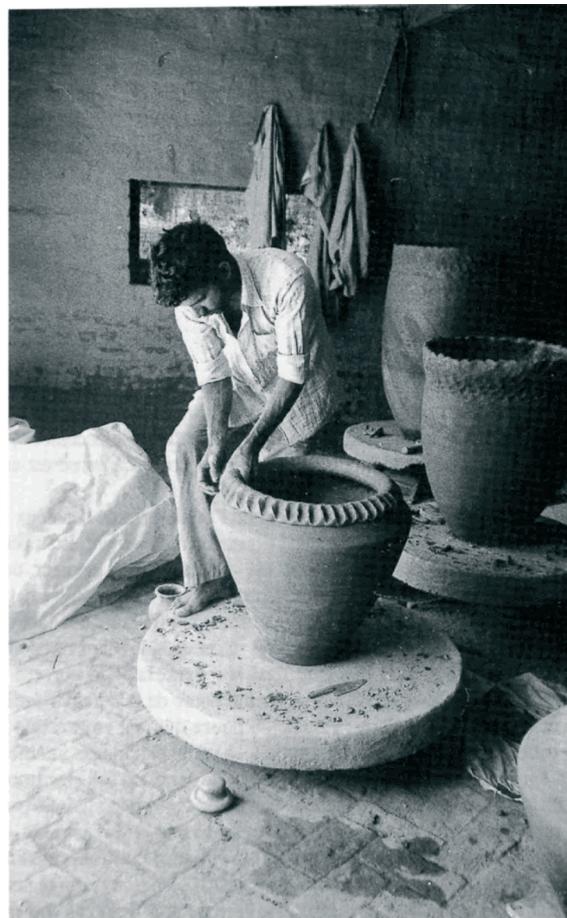


Abb. 4: Indischer Töpfer beim Aufbau eines grossen Gefässes auf der Drehscheibe. Im Vordergrund ein Tonpilz. (Roux 1990, 51 Abb. 19.)

Katalog

Objekte aus Holz

1. Oberwinterthur ZH, Westquartier Unteres Bühl, Streufund. Buchsbaum (*buxus sempervirens*). An beiden Enden einseitige Abnutzungsspuren. Gedrechselt. Datierung 1. Jh. „Spule oder Rolle“. H. 6,5 cm, Dm. 6,4 cm, Steg H. 1,2 cm, Dm. Mittelteil 1,4 cm. FK 7836. Fellmann 1991, Taf. 10,67; Tabula Rasa 2002, Kat. 114.
2. Oberwinterthur ZH, Römerstrasse 187. Holzart nicht bestimmt. Nur eine Hälfte erhalten mit Ansatz des Mittelstegs. Reste von Doppelrille erkennbar. Dm. 7 cm (unpubliziert). FK 1992.016.97.
3. Eschenz TG, Parkplatz Insel Werd Parz. Buchsbaum (*buxus sempervirens*). An beiden Enden einseitige Abnutzungsspuren. Gedrechselt. Datierung vor 60 n. Chr. „Spule, Umlenkrolle?“ Dm. 6 cm, H. 5 cm. FK 1997.015.1063. Tabula Rasa 2002, Kat. 115.
4. Vindonissa AG, Schutthügel. Unbestimmbar. Stark gepresst und deformiert. Zwei starke Kugelkalotten werden durch einen u-förmigen Spulenkern von 2,5 cm Dm. und 5 cm Br. zusammengehalten. Vermutlich

- gedrechselt. „Spule“. Dm. 5,5 cm, H. 4,9 cm. Fellmann 2009, Kat. 225 (H. 408).
5. Vindonissa AG, Schutthügel. Buche (fagus). Stark gepresst und beidseitig deformiert. Zwei Kugelkalotten werden durch schmalen Mittelsteg (B. 2,5 cm) verbunden. Keinerlei Drechselspuren, wohl geschnitzt und zugefeilt. „Spule“. Dm. 6,5 cm, H. 5,5 cm. Fellmann 2009, Kat. 226 (H. 999).
6. Vindonissa AG, Schutthügel, gefunden vor 1911. Buchsbaum (buxus sempervirens). Beidseitig deformiert. Zwei Kugelkalotten verbunden durch Mittelachse. Dm. 5,9 cm, Dm. (der Mittelachse) 1,7 cm, H. 6,3 cm. Das Stück scheint teilweise gedrechselt zu sein, weist aber auch Feilspuren auf. „Spule“. Fellmann 2009, Kat. 227 (H. 982).
7. Studen-Vorderberg/Petinesca BE. Brunnen 1. Buchsbaum (buxus sempervirens). Keine Benutzungs- oder Abnutzungsspuren. Gedrechselt und geschliffen. Brunnen 1, verfüllt um 250 n. Chr. Dm. 6 cm. Zwahlen 2007, 48 Abb. 55,1; Taf. 10,7.
8. Trier (D). Aus Schlammschicht von Spundwandhinterfüllung des Brückenpfeilers 6 von Westen. Eiche (quercus). „Poller zum Festspannen von Schnur- und Tauschlaufen“. 6,5 x 6 cm, Einkerbung B. 2 cm. Cüppers 1969, 131 Abb. 148.
9. Heldenbergen (D). Aus Schachtbrunnen. Erle (alnus spec.). Datiert um 140 n. Chr. „Jo-Jo ähnlicher gedrechselter Gegenstand“. Dm. 7,04 cm, H. 6,46 cm. Czysz 2003, 369 Taf. 48,C14 (Inv. A 75/647).
10. Valkenburg (NL). Marktveld settlement. Buchsbaum (buxus sempervirens). Mit vermutlich zwei halbrunden Fortsätzen, nur eine Seite erhalten. Gedrechselt. „stud, bobbin or toggle“. H. >4,4 cm, min. 5 cm, Dm. 4,5 cm, Dm. Steg 1,4 cm. Van Rijn 1993, 187–189 Kat. 57 (029.0131).
11. Saalburg (D). Vier Doppelknöpfe, einer aus Brunnen Nr. 56. Vermutlich Buchsbaum (buxus sempervirens). „Knöpfe zum Spannen der Zeltschnüre“. H. 5 cm, Dm. 6 cm. Jacobi 1934, 23 Taf. 3,20.
12. Newstead, Schottland (GB). Kastell. Zwei Objekte, einer aus Grabenverfüllung, der andere aus Schachtbrunnen 54. Weiches Holz, Holzart nicht analysiert. Beim Trocknen stark geschrumpft. H. 6,35 cm. „Spule, Haspel“, „bobbins“. Curle 1911, 311, Abb. 45,1.
13. Golfe de Fos, Provence (F). Depotfund. Holz, Holzart nicht bestimmt. Drei Exemplare im Museum von Istres. „bobine de marine à enrouler le fil“. L. 8 cm, Dm. 5,8 cm, L. Steg 1,5 cm. Benoît 1962, 149, Abb. 3.
14. Vienne (Isère). Drei komplett erhaltene sowie Fragmente von neun weiteren. Feinfaseriges hartes Holz. Holzart nicht bestimmt. Claudisch. „Stößel in Zusammenhang mit Küchengeschirr, vor allem mit Reibschüsseln“. H. 12 cm, Zwischenstück etwa 2 cm lang. Godard 1992, 247 Abb. 6.
15. Bar Hill, Schottland (GB). Kastell. Holz. Aus Abfallgrube 6 mit Resten von Faden- oder Zwirnumwicklung, die auf der Abbildung allerdings nicht zu erkennen sind („found with pieces of thread attached“). Schlechter Erhaltungszustand. H. 4 cm, Dm. Steg 1,5 cm. Inv. FN 1936.103. Robertson et al. 1975, 54, Abb. 17,16.
16. Heiligtum bei der Seinequelle (F). Holz. Deutung als Jo-Jo. Dm. 6 cm, Steg H. 1 cm. Deyts 1971, 161-166; Deyts 1983, 127 Kat. 299 Taf. 78 (Inv. 75.2.234).



Abb. 5: Der Keramiker Johannes Weiss beim Aufbau eines Gefäßes in Wulsttechnik mit Hilfe eines hölzernen Doppelpilzes. (Foto: Erika Elsener.)

17. Aus einem Weiher in Augustodunum/Autun (F). Holz. Beidseitig asymmetrisch abgeschliffen. H. 8 cm, Dm. 4,5 cm. Autun-Augustodunum 1985, 223, no. 434 (Inv. 82-10).
18. London, Angel Court (GB). Holz. Chapmann 1977, 67 Abb. 20,487.
19. Saône-Furt, „Port Guillot“ zwischen Chalon-Saint-Marcel und Lux nahe Chalon s. Saône (F). Mehrere Exemplare. Holz. „Funktion in handwerklichem Zusammenhang“. Bonnamour 1996, 301 mit Abb.
20. Vicus „Bois Harle“, Longueil-Sainte-Marie (F, Dep. Oise). Ein Exemplar. Holz, Buchsbaum (buxus sempervirens). Abfallgrube 118. Datierung: Anfang 3. Jh. Gedrechselt. Funktion unbekannt

- („énigmatique“). Dm. 5,5-6 cm, L. 4 cm, Steg L. 1,5 cm. Bernard et al. 1990, 156 Abb. 8,1.
21. Colonia de Sant Jordi, Mallorca (E). Holz. Schiffswrack. Republikanisch. Dm. max. 8,5 cm, L. 8,4 cm. „Spule für Angelschnur“. Cerda-Juan 1980, 93 Abb. 155 (Inv. 68).
22. Porticello, Strasse von Messina (I). Schiffswrack. „Wooden toggle“ „zum Spannen der Seile der Segel“. Holz. Datierung: 415-385 v. Chr. L. 10 cm, Dm. 9 cm. Jones-Eisemann et al. 1987, 13 V37. Abb. 2.10-11.
23. Lattes, Hérault (F). Grubenverfüllung. Drei Exemplare. Holz, Kat. 12; 32 aus Buchsbaum (*buxus sempervirens*). Kat. 12 (U.S. 4340). H. 3,8 cm, Dm. > 4,5 cm, Steg L. 1,7 cm. Aus Grube PT290. Kat. 32 (Inv. Us9168), gedrechselt, asymmetrisch abgeschliffen. H. 4,9 cm, Dm. 6,8-7,2 cm. 2. Jh. Aus Grube PT471. Verfüllungen letztes Viertel 1./Anfang 2. Jh. n. Chr. Kat. 43 (Inv. 983.1000.1), gedrechselt. H. 8,9 cm, Dm. 5,35 cm, Steg Dm. 2,1 cm. Aus Altgrabungen. Chabal/Feugère 2005, 161 Kat. 12 Abb. 20; Kat. 32 Abb. 29; Kat. 43 Abb. 33.
24. Nages, Gard (F). Drei Exemplare aus Grube des 2.-3. Jh. Formen unterschiedlich. 2 Stücke abgebildet bei Deyts 1983, b (gut vergleichbar) – c (eher knochenartig geformt).
25. Orange, Vaucluse (F). Unpubliziert. Zitiert nach Chabal/Feugère 2005, 161.
26. Marseille (F). 31 (!) Stück, davon 5 abgebildet. Asymmetrisch abgeschliffen. „Holzpflocke zum Befestigen der Segeltaue auf Schiffen („cabillot“)“. An Holzarten werden zweimal Eiche und einmal Buchsbaum genannt. Datierung: 1.-2. Jh. Eiche: L. 8,1 cm, Dm. 7,6 cm, Dm. Steg 1,6 cm. Gedrechselt. Eiche: L. 9,1 cm, Dm. 8 cm, Dm. Steg 1,6 cm. Gedrechselt. Buchsbaum: L. 6,9 cm, Dm. 6,4 cm, Dm. Steg 1,2 cm. Gedrechselt. Hesnard et al. 1999, 64.



Abb. 6: Der Keramiker Johannes Weiss drückt mit Hilfe des Doppelpilzes Steinchen ins Innere einer Reibschüssel. (Foto: Erika Elsener.)

Sowie nach R. Fellmann zwei Stücke aus Vindolanda/Chesterholm (GB), vermutlich unpubliziert, und ein weiteres Objekt im Museum von Glasgow, Fundort unbekannt⁶.

Objekte aus Ton und Stein

Doppelpilze

27. Rheinzabern (D). Doppelpilz. Heller Ton. Auf beiden Seiten eingesetzte weisse Kieselsteine. „Reiber“. H. ca. 6–7 cm. Ludowici 1906, 153 Abb. 13.
28. Kempten (D). Doppelpilz. Aus Ton modelliert, weiss-rote Tonschlieren. „Töpfergerät“. 1./2. Jh. L. 6,3 cm, Dm. 5 cm. Museum Kempten. Inv. 0,3512. Czysz/Endres 1993, Kat. 91.
29. Köln (D), Werkstattbaracken im Hafengebäude. Doppelpilze aus Ton und Stein. Traianisch-hadrianisch. „Zusammenhang mit Lederbearbeitung. Zum Eindrücken von Fett oder Öl in die gegerbten Häute“. Grösse des Tonobjekts: L. ca. 3 cm, Dm. 3,3 cm, Grösse des Steinobjekts: L. 1,5 cm, B. 2,2 cm. Höpken 2004, 31-32.
30. Köln (D) Grabung 69.02, Streufund nahe Kölner Dom. Tonobjekt. L. 5,8 cm, Dm. 6,5 cm, Steg L. 2 cm. Liesen 2001, 463f. Abb. 115, N/4.
31. Augst. Doppelpilz. Grabung 1979.054 Falk (Ins. 29, Ins. 30). Ton. L. 4 cm, Dm. 5,5-6,5 cm, Steg L. 1 cm. Inv. Nr. 1979.13573. Angaben von D. Schmid, Augusta Raurica.

Einfache Pilze

32. Soller, Kr. Düren (D). Ton. Fünf mehr oder weniger gut erhaltene Stücke, Bruchstücke von zwei oder

⁶ Fellmann 2009, 36.

- drei weiteren. „Pilzförmige Glätter oder Reiber“. Dm. 6,5-12 cm, i. R. um die 9 cm. Haupt 1984, 391ff. 460 Taf. 198, 8–11.
33. Birgel. Kr. Düren (D). Ton. Oberfläche sehr glatt. „Pilzförmiges Töpfereigerät (Glätter?)“. L. 5,4 cm, Dm. 9,3 cm. Haupt 1981, 389f. Abb. 3,6.
34. Speicher. Tonpilze mit Stempel des Töpfers ADIECTVS F und Tannenzweig. Nach Bernd Bienert wurden diese verwendet, „um Quarz auf die Reibschüsselinnenseite einzudrücken“. Hinweise geben halbkreisförmige Abdrücke und Anschläge des Pilzrandes unterhalb des Randes, jeweils versetzt von der Kante des Pilzwerkzeuges. Vortrag von Bernd Bienert, Keramiktag Heidelberg am 6.12.2008. Unpubliziert.
35. Frankfurt-Heddernheim. Bereich der Öfen 5-20; 48-50; 53-76. Neun pilzförmige „Töpfergeräte“. Ton. Gebrauchsspuren auf der konvexen Seite z. T. bestossen. Sieben Stück komplett, eines fragmentiert. Datierung: Mittlere Kaiserzeit. H. 5–7 cm, Dm. 7–10 cm. Inv. 23532-533; 5929; 9826; 26927;-992; 1990/83.- Pr. 8353. Biegert 1999, 29-31, Abb. 9,4-7.
36. Heldenbergen. Ton. „Töpfereigerät“. Dm. 9 cm. Czysz 2003, Taf. 87,M7.
37. Köln, Neumarkt, Grube 14. Helltonig. Spättiberisch. „Pilzähnlicher Glätter oder Stampfer“. H. 6,4 cm, Dm. 11,2 cm. Binsfeld et al. 1970, 121ff. Abb. 16,10. Inv. 59,236. Höpken 2005, 189, Kat. 06-053.
38. Köln, Rudolfplatz, Töpferei. Spätes 2. Jh. Erhaltene H. 4,5 cm, Dm. 6 cm. Höpken 2005, 39 Typ Gt5;D. 489, Kat. 36-210.
39. Köln, Humboldtstrasse 41, Töpferei, Töpferofen und Grube. 1. Hälfte 4. Jh. H. 3 cm, Dm. 4,2 cm. Höpken 2005, 537, Kat. 42,108.
40. Köln? Ein weiterer tönerner Stössel des beginnenden 2. Jh. abgebildet, allerdings ohne weitere Angaben. Rottländer 1972/73, 138 Abb. 4.
41. Jaulges-Villiers-Vieux (F). „Champignons“. Abgebildet sind drei Tonpilze, die als „Brennständer“ interpretiert werden. 2.-4. Jh. Delor 1996, 33 oben rechts.
42. Colchester (GB). Tonpilz. Helltonig mit weißem Überzug. „unnamed mushroom-shaped object“. „Herstellung von Terra Sigillata zum Eindrücken des Tones in die Matrize und zum Glätten der Innenseite“ H. 4 cm, Dm. 7,8 cm. Hull 1963, 141. 108f. Abb. 50,3. 109 (Hinweis auf drei weitere Objekte in Aquincum).
43. Tunesien, diverse Fundstätten mit pilzförmigen Geräten. Drei gleiche Tonobjekte pilzförmig mit konvex gewölbter Unterseite mit unterschiedlich langem Hals. Töpfergraffiti. H. 5,5 bzw. 6,3 cm, Dm. 6,5 bzw. 10 cm bzw. 14 cm. Mackensen 1993, 74ff. Abb. 14,1.2.4.5; 15,1-4; 17,1-2. Abb. 14, 2-4.

Literatur

- Autun-Augustodunum 1985: Autun-Augustodunum. Capitale des Éduens, Catalogue d'exposition, Autun (Musée Rollin), 1985.
- Bernard et al. 1990: Bernard (V.), Dietrich (A.), Les objets en matières organiques découvertes sur le site du „Bois Harle“ à Longueil-Sainte-Marie (Oise). *Revue Archéologique de Picardie*, no. spécial 8, 1990, 156.
- Benoît 1962: Benoît (F.), *Nouvelles épaves de Provence*, Gallia 20, 1962.
- Biegert 1999: Biegert (S.), *Römische Töpfereien in der Wetterau* (Schriften des Frankfurter Museums für Vor- und Frühgeschichte. Archäologisches Museum 15), Frankfurt/Main 1999.
- Binsfeld et al. 1970: Binsfeld (W.), Strunk (G.), *Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte* 11, 1970, 121ff.
- Bonnamour 1996: Bonnamour (L.), *Un passage de la Saône: le Gué du „Port Guillot“*. In: 30 ans d'archéologie en Saône-et-Loire, Conseil Régional de Bourgogne, 1996, 301.
- Cerda-Juan 1980: Cerda-Juan (D.), *La nave romano-republicana de la Colonia de Sant Jordi, Ses Salinas, Mallorca*, Palma de Mallorca 1980.
- Chabal/Feugère 2005: Chabal (L.), Feugère (M.), *Le mobilier organique des puits antiques de Lattara (Hérault)*. In: G. Piqués, R. Buxó, *Lattara 18. Onze puits gallo-romains de Lattara (Ier s. av.n.è.-IIe s. de n.è)*. Fouilles programmées 1986-2000, Lattes 2005.
- Chapmann 1977: Chapmann (H.), *The wooden objects*. In: Richard Blurton (T.), *The excavations at Angel Court, Walbrook 1974*. Transactions of the London and Middlesex (Archaeological Society 28), 1977.
- Cüppers 1969: Cüppers (H.), *Die Trierer Römerbrücken* (Trierer Grabungen und Forschungen 5), Mainz 1969.
- Curle 1911: Curle (J.), *A roman frontier post and its people The fort of Newstead in the parish of Melrose*, Glasgow 1911.
- Czysz 2003: Czysz (W.), *Heldenbergen in der Wetterau. Feldlager, Kastell, Vicus* (Limesforschungen 27), Mainz 2003.

- Czys/Endres 1993: Czys (W.), Endres (W.), Archäologie und Geschichte der Keramik in Schwaben. Ausstellung Augsburg 25.6.-2.10.1988, Neusäss 1993.
- Czys et al. 1984: Czys (W.), Magetti (M.), Galetti (G.), Schwander (H.), Die spätromische Töpferei und Ziegelei von Rohrbach, Ldkr. Aichach-Friedberg. Bayerisches Vorgeschichtsblatt 49, 1984, 215-256.
- Delor 1996: Delor (J.-P.), La Technologie dans les ateliers Bourguignons. Histoire des Pot. Les potiers gallo-romains en Bourgogne, Dijon 1996.
- Deyts 1971: Deyts (S.), Une émigrette aux sources de la Seine? Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est 22, 1971, 161-166.
- Deyts 1983: Deyts (S.), Les bois sculptés des sources de la Seine (42e Supplément à Gallia), Paris 1983.
- Fellmann 1991: Fellmann (R.), Die Funde aus Holz. In: Beiträge zum römischen Oberwinterthur-VITVDVRVM 5 (Berichte Zürcher Denkmalpflege. Arch. Monogr. 10), Zürich 1991, 17-40.
- Fellmann 2009: Fellmann (R.), Römische Kleinfunde aus Holz aus dem Legionslager Vindonissa (Veröffentlichungen Gesellschaft Pro Vindonissa 20), Baden 2009.
- Furger 1985: Furger (A.), Vom Essen und Trinken im römischen Augst. Kochen, Essen und Trinken im Spiegel einiger Funde. Archäologie Schweiz 8, 3, 1985, 182.
- Godard 1992: Godard (C.), Une réserve de céramique de l'époque de Claude à Vienne (Isère). SFECAG, Actes du Congrès de Tournai, 1992.
- Haupt 1981: Haupt (D.), Von Birgel nach Silchester. Bonner Jahrbücher 181, 1981, 389f.
- Haupt 1984: Haupt (D.), Römischer Töpfereibezirk bei Soller, Kreis Düren. Beiträge zur Archäologie des Römischen Rheinlands 4, 1984, 391ff.
- Hesnard et al. 1999: Hesnard (A.), Moliner (M.), Conche (F.), Bouiron (M.), Parcours de villes. Marseille: 10 ans d'archéologie, 2600 ans d'histoire, Aix en-Provence 1999.
- Höpken 2004: Höpken (C.), Handcrafts in the Naval Base of Cologne (D). Instrumentum. Bulletin du Groupe de travail européen sur l'artisanat et les productions manufacturées dans l'Antiquité 20, 2004, 31-32.
- Höpken 2005: Höpken (C.), Die römische Keramikproduktion in Köln (Kölner Forschungen 8), Mainz 2005.
- Hull 1963: Hull (S. M. R.), The Roman Potters' kilns of Colchester (Reports of the research Committee of the Society of Antiquaries of London 21), Oxford 1963.
- Jacobi 1934: Jacobi (H.), Die Ausgrabungen und Funde der Jahre 1929-1933. Saalburg Jahrbuch 8, 1934, 23.
- Jones-Eisemann et al 1987: Jones-Eisemann (C.), Sismondo-Ridgway (B.), The Porticello Shipwreck. A mediterranean merchant vessel of 415-385 B. C., 1987.
- Köpke 1996: Köpke (K.), Formungstechniken in der indischen Töpferei. In: Lüdtke (H.), Vossen (R.), Töpfereiforschung zwischen Mittelmeer und Skandinavien. Beiträge des internationalen Kolloquiums 1990 in Hamburg (Töpferei- und Keramikforschung 3), Bonn 1996, 273-288.
- Leach 1971: Leach (B.), Das Töpferbuch, Bonn 1971
- Liesen 2001: Liesen (B.), Die Grabungen südlich und westlich des Kölner Doms. Kölner Jahrbuch 34, 2001, 463f.
- Ludowici 1906: Ludowici (W.), Stempelbilder römischer Töpfer aus meinen Ausgrabungen in Rheinzabern. Nebst dem 2. Teil der Stempel-Namen 1901-1905, München 1906.
- Mackensen 1993: Mackensen (M.), Die spätantiken Sigillata- und Lampentöpfereien von El Mahrine (Nordtunesien). Studien zur nordafrikanischen Feinkeramik des 4. bis 7. Jahrhunderts (Münchner Beiträge Vor- und Frühgesch. 50), München 1993.
- Robertson et al. 1975: Robertson (A.), Scott (M.) und Keppie (L.), Bar Hill: A Roman fort and its finds. BAR 16, Oxford 1975.
- Rottländer 1972/3: Rottländer (R. V.), Milchsatten oder Reibschüsseln. Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte 13, 1972/73, 138.
- Tabula Rasa 2002: Hedinger (B.), Leuzinger (U.), Tabula Rasa. Holzgegenstände aus den römischen Siedlungen Vitodurum und Tasgetium, Frauenfeld 2002.
- Roux 1990: Roux (V.), Le Tour du Potier. Spécialisation artisanale et compétences techniques (Monographie du CRA 4), Paris 1990,
- van Rijn 1993: van Rijn (P.), Wooden Artefacts. In: van Dierendonck (R. M.) et al. dir., The Valkenburg Excavations 1985-1988 (Nederlandse Outheden 15), Amersfoort 1993, 187-189.
- Zwahlen 2007: Zwahlen (R.) et al., Vicus Petinesca-Vorderberg. Die Ziehbrunnen (Petinesca 4), Bern 2007.

Ersterscheinung dieses Artikels im Bulletin Instrumentum 36, déc. 2012.

Experimente mit Lindenrinde

Anne Reichert

Seit vielen Jahren experimentiere ich mit Lindenrinde, woraus die meisten neolithischen Brunnengefäße bestehen. Aber woher bekomme ich geeignete Lindenrinde? Für eine Rekonstruktion des Brunnengefäßes von Erkelenz-Kückhoven (Weiner 1997, S. 77 Abb. 1) zum Beispiel brauche ich ein etwa 60 cm langes und 30 cm breites Stück dünne Lindenrinde (Weiner 1998, S. 203). Das Problem ist, dass die Rinde nur im zeitigen Frühjahr, wenn der Baum voll im Saft steht, am Stück abgelöst werden kann – aber zu dieser Jahreszeit ist das Baumfällen in Deutschland nicht mehr erlaubt.

Ein hilfsbereiter Kollege aus Ramioul, dem ich, wie vielen anderen, von meinen Problemen mit der Materialbeschaffung erzählt hatte, wollte mir Rinde besorgen. Als ich dann Mitte April zum Aufbau meiner Ausstellung ins Préhiosite de Ramioul, Flémalle, Belgien, kam, war ich hocherfreut über die beiden Stücke Lindenrinde, die er vorübergehend in einer Regenröhre im Wasser aufbewahrt hatte. Allerdings hatte er vergessen, sie unmittelbar nach dem Abziehen vom Baum in der Mitte umzubiegen, wie ich es ihm gesagt und in meinem Artikel „Versuche zur Rekonstruktion des 7000 Jahre alten Brunnengefäßes von Erkelenz-Kückhoven“ auch beschrieben habe (Reichert 2009). Die Rindenstücke (Abb. 1) waren zwar noch weich, aber es war unmöglich, sie in der Mitte senkrecht zur Wuchsrichtung in einem geraden Falz umzubiegen. Die Borke brach (Abb. 2). Bei den Biegeversuchen mit dem zweiten Stück rissen auch noch die äußeren Bastschichten (Abb. 3). Die beiden Stücke taugten nur noch zur Gewinnung von Lindenbast durch Rotten in Wasser.

Hoherfreut war ich einige Wochen später über ein Paket aus Dänemark (Abb. 4). Anlässlich der EXAR-Tagung 2011 in Schleswig hatten wir einen Ausflug nach Dänemark zum Nachbau des Nydam-Schiffes gemacht, wo massenweise Lindenbast zu Seilen verarbeitet wurde zum Festbinden der Spanten. Auch dort hatte ich über meine Schwierigkeiten beim Beschaffen von Lindenrinde erzählt, und ein netter Kollege meinte, er werde sich darum kümmern und mir Rinde besorgen. Im Mai 2012 rief er an und sagte, dass er Lindenrindenstücke abgezogen habe, dass es aber nicht möglich sei, sie in der Mitte umzubiegen. Ich erklärte ihm, dass das Umbiegen langsam und allmählich geschehen müsse, und das hat dann auch geklappt. Aber ein Missverständnis hat es gegeben. Ich hatte ihm noch mal gesagt, dass die Rindenstücke nach dem Umbiegen in dieser Stellung fixiert werden müssen. Dazu reicht eine Schnur, wobei die gewachsene Rundung erhalten bleibt. Er wollte es wohl besonders sicher machen, indem er die Rindenstücke jeweils mit Klebestreifen fest zusammengeklebt und zusätzlich zwischen zwei Bretter eingeklemmt verschraubt hat (Abb. 5). Die Rindenstücke kamen völlig platt bei mir an, hatten nichts mehr von der Rundung, die für ein Beutelgefäß ja notwendig ist – die Biegekanten waren allerdings perfekt, die Rinde war nicht gerissen (Abb. 6).

Ich habe alle Stücke nach Abtrennen der Klebebänder erst mal in Wasser gelegt, dann auf der Innenseite die Schleimschicht und einige Schimmelpilze, die sich unheimlich schnell bilden, abgebürstet. Danach habe ich versucht, die Rundung wieder hinzubiegen (Abb. 7). Mit glatten Kieselsteinen gefüllt und mit Schnüren zusammengebunden habe ich die Rindenstücke ein paar Tage im Wasser liegen lassen (Abb. 8) und dann versucht, sie an den Seiten zusammenzunähen. Aber die Kanten waren sehr hart und ließen sich nicht fest zusammenziehen. Mit einer Umschnürung von außen wollte ich etwas nachhelfen (Abb. 9). Die Nähte habe ich mehrfach nachgearbeitet, da sie immer wieder locker wurden. An einem Stück war die Öffnung oben ziemlich verzerrt (Abb. 10), so dass ich mit einem Blumentopf versucht habe, sie wieder rund zu bekommen (Abb. 11). Nach ein paar Tagen hatte sich in dem noch feuchten Rindengefäß auch wieder Schimmel gebildet (Abb. 12). Immerhin ist die Form etwas besser geworden.

Zwischendurch hatte ich mit dem Flechten der Tütchen angefangen (Abb. 13-15) für die beiden unteren Ecken, aus denen die Verschnürung des Gefäßes herauskommt (Abb. 16). In der Öffnung oben habe ich einen Spreizring festgenäht (Abb. 17).

Literatur

Reichert, A. 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.

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

Weiner, J. 1998: Neolithische Brunnen. In: Brunnen der Jungsteinzeit. Internationales Symposium Erkelenz, 27.-29.10.1997. Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland, Heft 11, 1998, S. 193-213.



Abb. 1 Eines der beiden ca. 60 cm langen Lindenrindenstücke aus Ramioul.



Abb. 2 Beim Versuch, die Lindenrinde in der Mitte umzubiegen, brach die Borke.



Abb. 3 Bei weiteren Biegeversuchen mit dem zweiten Rindenstück rissen auch die Bast-schichten.



Abb. 4 Das Paket aus Dänemark.



Abb. 5 Die umgebogenen Lindenrindenstücke waren mit Klebeband fixiert und zusätzlich zwischen zwei Holzbrettchen verschraubt.



Abb. 6 Beim Umbiegen gleich nach dem Abziehen der Rinde vom Baum war die Borke nicht gebrochen.



Abb. 7 Versuch, die durch die Verschraubung zwischen den Bretchen verlorengegangene natürliche Rundung des Rindenstückes wieder herzustellen.



Abb. 8 Mit Kieselsteinen gefüllt und mit Schnüren zusammengebunden lagen die Rindenstücke wieder ein paar Tage im Wasser.



Abb. 9 Anders als bei frischer Lindenrinde mit gewachsener Rundung ließen sich die Seitenkanten nur schwer aufeinanderlegen und zusammennähen.



Abb. 10 Das Rindenstück ist ziemlich verzerrt, die Nähte an den Seiten sind locker geworden.



Abb. 11 Mit einem hineingeklemmten Blumentopf habe ich versucht, die Öffnung wieder rund zu bekommen.



Abb. 12 Der Rindenbeutel ist einigermaßen rund geworden, aber im Inneren hatte sich wieder Schimmel gebildet.



Abb. 13 Für die Verstärkung an den Ecken werden über Kreuz gelegte Baststreifen gezwirnt.



Abb. 14 Die sich kreuzenden Zwirnschnüre sind in der Mitte fest verbunden.



Abb. 15 Von der Mitte ausgehend werden die vier Zwirnschnüre beim Zwirnen einer weiteren Schnur miteinander verbunden.



Abb. 16 Die gezwirnten Tütchen, aus denen die Verschnürung herauskommt, verstärken gleichzeitig die Ecken des Gefäßes.



Abb. 17 Rekonstruktion des Brunnengefäßes von Erkelenz-Kückhoven aus Lindenrinde.

Experimente mit Pflanzenfasern

Anne Reichert

In meinem Garten wuchert das Geißblatt, das ich unbedingt zurückschneiden musste – aber einfach wegschmeißen konnte ich die Ranken nicht. Zum Zwirnen von Schnüren ist die Rinde mit der Bastschicht sehr gut geeignet (Abb. 18).

Auch die dünnen, rötlichen Schalen von Rhabarber waren viel zu schade, um auf dem Kompost zu landen. Sie ließen sich gut verzwirnen und waren erstaunlich stabil (Abb. 19).

Auch das Sonnenröschen blüht (Abb. 20) und wuchert unermüdlich, so dass ich die neuen Triebe öfter zurückschneiden muss – reichlich Material zum Zwirnen (Abb. 21).

Ein paar Schwertlilien wachsen in meinem Garten (Abb. 22). Im Herbst welken die Blätter und lassen sich ausgezeichnet verzwirnen (Abb. 23). Ähnliche Blätter haben auch die Taglilien, die sich ebenfalls gut für erstaunlich stabile Schnüre eignen (Abb. 24).

Diese Experimente mit Fasern verschiedener Pflanzen haben zwar keinen direkten archäologischen Hintergrund, aber ich möchte damit zeigen, wie vielfältig die Natur um uns herum ist, was bei Aktionen in Schulen und Museen oft mit Staunen aufgenommen wird und zum Nachmachen anregt – in diesem Fall zum Zwirnen, eine Technik, mit der in der Steinzeit Fäden, Schnüre, Seile hergestellt wurden, vermutlich auch mit dem gerade in der Natur vorhandenen Material.



Abb. 18 Geißblatt.



Abb. 19 Rhabarberschalen lassen sich sehr gut verzwirnen.



Abb. 20 Sonnenröschen.



Abb. 21 Die dünne Rinde von Sonnenröschenzweigen lässt sich auch verzwirnen.



Abb. 22 Schwertlilien.



Abb. 23 Schwertlilienblätter und Zwirnschnur.



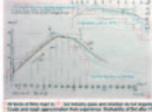
Abb. 24 Taglilie mit Zwirnschnur aus eigenen Blättern.

Deutsche Einführung zum englischen Poster: TOWARDS MEASURABLE FLINTKNAPPING

Peter Kelterborn

Die ursprüngliche Absicht war, für die AEAS-GEAS-EXAR Konferenz 2012 in Brugg-Windisch einen Poster in englischer Sprache herzustellen. Die Idee, den gleichen Poster auch noch in deutscher Sprache anzufertigen, kam erst später, nachdem sich zeigte, wie viele Teilnehmer aus Süddeutschland und der Deutsch sprechenden Schweiz sich angemeldet hatten und sehr wenig Englisch verstanden. Dieser Plan stellte sich aber als ein sehr schwieriges Unterfangen heraus, weil es für viele englische Fachausdrücke bisher noch kein geeignetes deutsches Äquivalent gibt. Darüber hinaus fehlt sogar in der englischen Sprache für manche rezenten Prozesse und Merkmale des messbaren Flintknapping ein geeigneter Ausdruck, geschweige denn eine anerkannte Definition. Aus diesen Gründen werden im vorliegenden AEAS-GAES Anzeiger nur die wichtigsten Aussagen des englischen Posters hier auf deutsch übersetzt, zum Teil mit etwas verbesserten Abbildungen oder in etwas anderen Reihenfolgen als im Original von Brugg-Windisch. Dabei wird, wie schon in der ursprünglichen Version, mehrheitlich auf eine Beweisführung verzichtet. Die Tatsache, dass messbares Flintknapping noch lange nicht fertig entwickelt ist, wird im Titel durch das Wort TOWARDS zum Ausdruck gebracht.

TOWARDS MEASURABLE FLINTKNAPPING

<p>Measurable Flintknapping is a philosophy and a tool for lithic research by scientific experiments. Engineered detachment devices and core fixation gadgets are introduced, which correctly copy the stone-venter's movements and ensure measurability, repeatability and undisturbed visibility.</p> <p style="text-align: center;">Towards MEASURABLE FLINTKNAPPING Peter Kelterborn</p> 	<p>Principles</p>  <p>2-Component Device (2C-Device) The 2C-Device is a simple but effective tool for the study of the detachment process. It consists of a core holder and a detachment device. The core holder is designed to hold the core in a specific position, while the detachment device is used to apply force to the core, causing it to detach. The 2C-Device is used to study the detachment process in a controlled environment, allowing for the measurement of various parameters such as force, angle, and velocity.</p> <p>Percussion Staff The Percussion Staff is a tool used to study the detachment process. It consists of a long, thin rod with a specific shape at one end. The staff is used to apply force to the core, causing it to detach. The staff is used to study the detachment process in a controlled environment, allowing for the measurement of various parameters such as force, angle, and velocity.</p>
<p>Observations</p>   <p>Observations of the detachment process are essential for understanding the mechanics of flint knapping. The detachment process is a complex phenomenon that involves the interaction of various factors such as force, angle, and velocity. The detachment process is studied by observing the detachment of a core from a core holder. The detachment process is studied by observing the detachment of a core from a core holder. The detachment process is studied by observing the detachment of a core from a core holder.</p>	<p>Lessons from Experience</p>  <p>Lessons from Experience are essential for understanding the mechanics of flint knapping. The detachment process is a complex phenomenon that involves the interaction of various factors such as force, angle, and velocity. The detachment process is studied by observing the detachment of a core from a core holder. The detachment process is studied by observing the detachment of a core from a core holder. The detachment process is studied by observing the detachment of a core from a core holder.</p>
<p>Blade Genesis and ...</p>   <p>Blade Genesis and ... Tuning</p> <p>Blade Genesis and ... Tuning</p>	<p>Finger pressure (FP)</p>  <p>Finger pressure (FP)</p>
<p>Heat Treatment (HT) in a kitchen oven</p>  <p>Heat Treatment (HT) in a kitchen oven</p>	<p>Heat Treatment (HT) in a kitchen oven</p>  <p>Heat Treatment (HT) in a kitchen oven</p>

Measurable Flintknapping is a philosophy and a tool for lithic research by scientific experiments. Engineered detachment devices and core fixation gadgets are introduced, which correctly copy the stoneworker's movements and ensure measurability, repeatability and undisturbed visibility.

Towards MEASURABLE FLINTKNAPPING

Peter Kelterborn

Kelterborn, Peter. 1987: Principles of experimental research in Archaeology.

In the bulletin of experimental archaeology, edited by David E. Johnson, MA, Department of adult education, University of Southampton, p 11-13.

Kelterborn, Peter. 2002: Measurable Flintknapping. In Experimentelle Archäologie in Europa, Bilanz 2002, edited by M. Fansa. Isensee Verlag, Oldenburg, Deutschland, p 35-49.

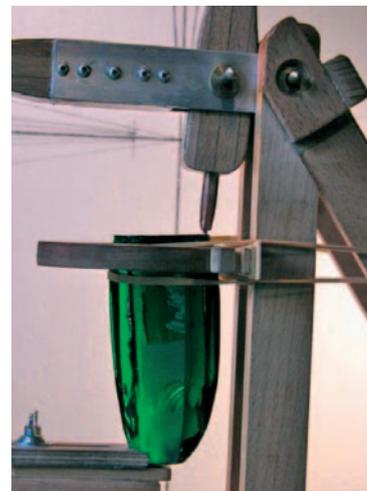
Kelterborn, Peter. 2003: Measurable Flintknapping.

In Mesoamerican Lithic Technology, edited by Kenneth G. Hirth, The University of Utah Press, p 120-131.

Kelterborn, Peter. 2005: Principles of experimental research in archaeology. In EuroREA, Vol 2-2005, HRG spol.s.r.o., Litomyšl, CZ, p120-122.

Kelterborn, Peter. 2012: Measurable Flintknapping for Long Pressure Blades. In The Emergence of Pressure Blade Making, edited by Pierre M. Desrosiers, Springer New York, p 501-519.

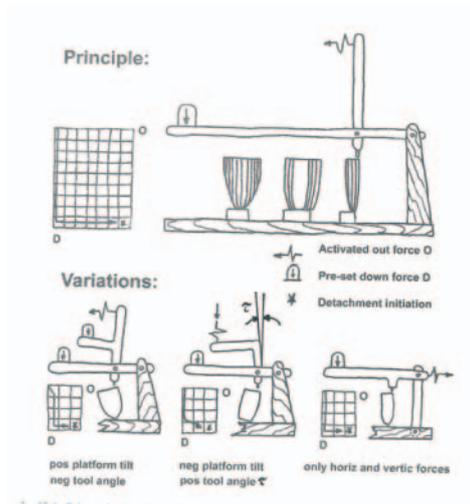
THIS POSTER FURTHER DEVELOPS AND ELABORATES ON THE ABOVE ARTICLES



Blatt 1: Towards Measurable Flintknapping

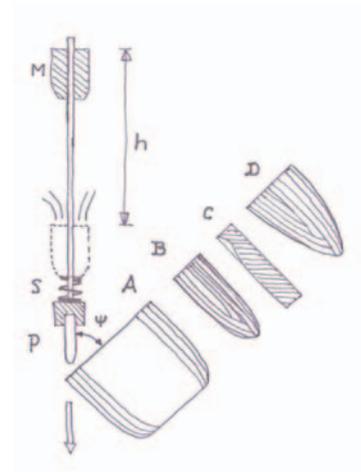
Messbares Flintknapping (MF) ist der Name für eine Philosophie und das Werkzeug für die Erforschung von archäologisch relevantem Steinmaterial durch wissenschaftliche Experimente. Dafür wurden besondere Geräte zur Krafteinleitung und technische Hilfsmittel zur Fixierung der Werkstücke eingeführt, welche die Bewegungen und Stellungen des Steinbearbeiters genau kopieren und gleichzeitig die Messbarkeit, die Wiederholbarkeit und die unbehinderte Beobachtbarkeit der Vorgänge sicherstellen. Die ersten Publikationen des Verfassers sind auf dieser Seite aufgeführt. Dadurch hat sich der Begriff Measurable Flintknapping eingebürgert, noch bevor etwas Besseres gefunden wurde.

Principles



2-Component Device (2C-device)

Two coupled leverarms generate the horizontal O (out) and the downward D (down) component of the pressure force acting on the core. D is pre-set by calibrated weights on the lying levers. O at break is measured by a hand applied force sensor, placed on one of the leverarms. The tool angle τ is defined and measured as the inclination of the upward lever. Some possibilities of the setup positions are schematically sketched, including the force diagrams for D and O . The wooden lever arms are presently stiffened by a layer of carbon fibers and can be mounted in thicker or thinner, shorter or longer versions.



Percussion Shaft

The adjustable parameters are: drop mass M , drop height h , spiral spring S , punch P and impact angle ψ . Requires defined core fixations. Fine-tuning is done with variations of M , the stiffness of S , additional pre-loads, variations of material, shape, length, curvature the punch P and details of the core fixation. Both above devices can handle plank edge cores A, prismatic cores B, face cores C and pyramidal cores D.

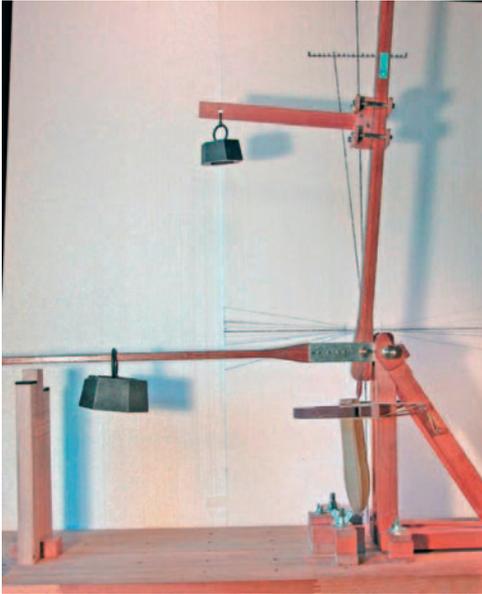
Blatt 2: Prinzipien

Die Grundsätze von zwei verschiedenen Geräten, die sich seit Jahren bewährt haben, werden vorgestellt. Es sind dies das Zwei-Komponenten 2K-Gerät und der Schlagstab.

Das 2K-Gerät hat zwei aneinander gekoppelte Hebelarme, mit denen die Auswärts(O)- und die Abwärts(D)-Komponente der Kraft hergestellt wird. D wird vorgängig mit geeichten Gewichten eingestellt, und O wird beim Bruch mit einer in der Hand gehaltenen Kraftmessdose gemessen. Der Werkzeugwinkel τ wird gemessen als die Neigung des aufrechten Hebelarmes. In der unteren Hälfte der Abbildung sind einige der später entwickelten Variationen von Voreinstellungen schematisch skizziert, zusammen mit den Diagrammen für die Kräfte D und O .

Der Schlagstab besteht aus der vertikalen Führungsschiene, dem Fallgewicht M , der Spiralfeder S und dem Punch P . Das Fein-Tuning geschieht mit der Wahl des Gewichtes M , der Fallhöhe h , der Steifigkeit der Spiralfeder S , dem Schlagwinkel ψ sowie mit der Variation der Länge, der Krümmung und des Werkstoffes vom Stössel (Punch) P .

Observations



Measurable Flintknapping (MF) permits to work with extreme accuracy and regularity, see below the replication of the pre-dynastic Gerzean flake pattern. MF allows great working comfort and excellent visibility on all areas of interest, see photos at left and at right. MF measures not only forces, but also distances, angles, curvatures, deformations and stored energies, e.g., in the leverarms and spiral springs. MF can analyze each parameter individually. MF requires no physical strength of the operator. >Many breaks occur already during the detachment. >Many breaks happen without leaving a trace on the core. MF does not replace knowledge, manual skill and experience in traditional flintknapping for such tasks as core repair and maintenance, overhang removal or platform isolation. In the eye of structural engineering, MF devices and gadgets are transparent and predictable. MF measurements can be done directly with a great variety of instruments or, less accurate, with the help of various templates. MF needs



an assured supply of industrial glass or faultless obsidian as raw material for the test specimens. Highest grade of flint without inclusions is very hard to find in sufficient quantities. MF is not only much slower than replicative flintknapping, but also considerably more expensive with regard to workshop infrastructures, raw material logistics and tools, which should include a diamond grinding wheel and a lapidary diamond saw.



Blatt 3: Beobachtungen

Messbares Flintknapping (MF) erfordert keine körperliche Kraft und erlaubt es, mit extremer Präzision und in grossem Komfort zu arbeiten, siehe z. B. die Replikation der Retouchen der vordynastischen Messer des Typs Gerzé aus Oberägypten. MF misst nicht nur Kräfte, wie ursprünglich konzipiert, sondern auch Distanzen, Winkel, Krümmungen und Verformungen, woraus z. B. die gespeicherten Energien in den Hebelarmen oder Spiralfedern approximativ berechnet werden können. Zu den besonderen Vorteilen des MF gegenüber den heute üblichen replikativen Techniken zählt die Tatsache, dass unter Laborbedingungen einzelne Parameter verändert werden können, so dass deren Auswirkungen auf den Bruchvorgang und die Morphologie des abgetrennten Teiles genau ersichtlich werden.

MF ersetzt aber keineswegs eine grosse Erfahrung und manuelle Geschicklichkeit im traditionellen Flintknapping, speziell was Aufgaben wie Plattformisolierung, Entfernung des Überhanges oder die Reparatur und den Unterhalt des Werkstückes anbelangt. MF ist auf einen uneingeschränkten Nachschub an hochwertigem Glas und Obsidian angewiesen. MF ist nicht nur viel langsamer als traditionelles Flintknapping, sondern auch viel teurer wegen der Spezialgeräte und der viel grösseren Infrastruktur (wie Rohmateriallogistik, Diamantwerkzeuge, Datenverarbeitung, Photographie etc.).

Lessons from Experience



Incomparable morphologies: **A flake is not a blade**

HIGHLIGHT 1: (photos upper left and lowest right)

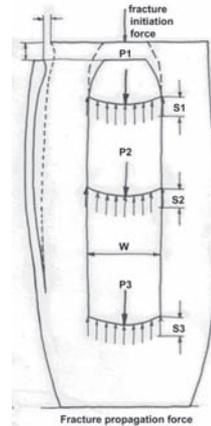
Rules of experience and numerical fracture equations for brittle materials are only valid under the condition that the dorsal-, ventral- and cross-section morphologies of the two specimen populations under comparison are geometrically similar and the forces remain of the same magnitude.

HIGHLIGHT 2:

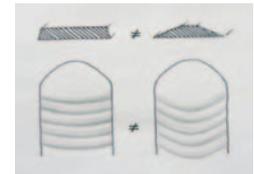
If the geometry of the crack front and the material properties remain constant ($S_1=S_2=S_3$), the fracture propagation force depends only on the blade width and is practically independent of the blade length.

> There exist many D (down) and O (out) combinations which can successfully detach a blade, not only one single force vector for the fracture initiation.

> The major reasons for breaks are: insufficient tuning, unsuitable setup, too thin blades, too straight blades or cores, mineral inclusions, gas bubbles, or obstructed blade departure because of the loading or fixation devices.



Incomparable magnitudes of force: **A small narrow blade is not a long wide blade**



MF is not attractive for outdoor or indoor animation programs in museums or for public knap-ins.

> A key parameter for the behavior of long blades is the cross section, as it describes the lateral edge angle and the curvature of the crack fronts on the ventral and dorsal side (sketch at right). A strong curvature (edge angle between 20° and 40°) helps to guide and smooth the crack path of the blade. It causes the blade to follow the shape of the core and small irregularities of the surface are evened out. However, a very large edge angle (above 70°), causes a nearly straight crack front and allows narrowly curved and often picturesque crack paths.

HIGHLIGHT 3:

The difference between pressure, indirect percussion and direct percussion is not fundamental, but gradual. This becomes understandable when considering the percussion rod on page 2. What really matters is the stiffness of the spring S. The very soft spring corresponds to pressure and a slow increase of the fracture initiation force, a very stiff spring represents percussion with a hard hammerstone and a rapid increase of the fracture initiation force.

Blatt 4: Erfahrungsregeln

Merkpunkt 1: (Photos oben links und zuunterst rechts)

Erfahrungsrichtlinien und numerische Gleichungen für die Bruchvorgänge von extrem spröden Werkstoffen sind nur dann gültig, wenn sowohl der Querschnitt wie auch die dorsale und ventrale Morphologie der zu vergleichenden Populationen einander geometrisch ähnlich sind und sich auch die Kräfte in der gleichen Größenordnung bewegen.

Merkpunkt 2: (Zeichnung in der Mitte)

Die Kraft für die Bruchfortpflanzung wächst proportional zur Klingebreite und ist praktisch unabhängig von der Klingenlänge. Die Zeichnung ist selbsterklärend, wenn man erkennt, dass die Schubkräfte für die Bruchfortpflanzung konstant sind für gleiche Klingebreiten W.

Merkpunkt 3:

Der Unterschied zwischen der Bearbeitung mit Druck, mit einem Punch oder mit einem direkten Schlag ist nur gradueller Natur. Dies wird unmittelbar einsichtig beim näheren Betrachten des Schlagstabes auf Blatt 2. Worauf es nämlich wirklich ankommt, ist die Steifigkeit von S. Eine sehr weiche Spiralfeder entspricht dem Druck und einem sehr langsamen Ansteigen der Druckkraft; eine sehr steife Spiralfeder entspricht dem Schlag mit einem harten Hammer und einem sehr raschen Ansteigen der Druckkraft.

> Es gibt viele verschiedene D- und O-Kombinationen, welche erfolgreich eine Klinge auslösen können, nicht nur einen einzigen Kraftvektor. Bei grösserem O nimmt D tendenziell ab, aber die Bulbuswölbung wird markanter.

> Ein weiterer Schlüsselparameter für das Verhalten von Klingen ist deren Querschnitt, weil dadurch der seitliche Schneidewinkel und die Krümmung der Bruchfront festgelegt wird. Diese Krümmung kann auf der ventralen Seite am besten beobachtet werden. (Skizze rechts unten). Eine starke Krümmung (Schneidewinkel zwischen 20° und 40°) hilft, die Klingebahn dem Nukleus entlang zu führen und kleine Unebenheiten auszugleichen. Hingegen hat ein grosser Schneidewinkel (über 70°) eine beinahe gerade Bruchfront zur Folge, welche die Entstehung von stark gekrümmten, sogar skurrilen Klingebahnen hervorrufen kann.

Blade Genesis and...



To better visualize and then study the genesis of a blade, it was a great help to have first made a large, straight wooden model (70 X 25 cm), which permitted to make exaggerated variations of the blade length, the thickness, and the pressure point displacements (both photos and sketches at left). During detachment, the growing blade is loaded at the top with the detachment force $D + O$ and remains embedded at the bottom. The top will thereby be shifted a little to the outside. If the pressure point is moved out too slow, the blade will then bend outwards and break when the critical length is reached (sketch at upper left). **This is called the immediate bending mode.** But, when the top is moved out more than before and a little quicker (sketch at lower left), the critical length will be reached later and a longer blade will result. **This is the delayed bending mode.** In engineering terms, **the process is not buckling, but bending of a column under eccentric load and with a lateral blade support in the upper area of the core.** It is understandable, that for a curved core face, the contact point must be moved out even more and quicker than for a straight core face. Because all breaks need time, during which the crack front will continue to move downwards, a break can occur without leaving a trace on the core, or a sudden heavy rippling might occur at a certain distance downward from the actual break itself.



...Tuning



Setup and tuning is a key success factor for blading. Generally, tuning means creating for each core length and detachment technique the right interplay between the tuning factors, such as the down and out components of the fracture initiation force, the masses, inertias, stiffness and deformations under load of both leverarms, the tool angle τ , the impact angle ψ , the platform tilt and the characteristics of the core fixation system, to mention but the major elements. For the present 2C-device, the most effective means are a slender horizontal and a stiff vertical leverarm (photo at right), the tool angle τ and the core platform tilt (see page 2). This implies that **important parts of the setup and tuning factors leave no trace behind on the blade or core. Therefore, these points remained hitherto neglected or undetected. It is a particular advantage of MF, that now each single factor can be recorded and analyzed.** Perfectly tuned tools have always existed, but this fact was hidden in the tool design and knapping behavior of each archaeological culture. Tuning is also practiced today, but under the title of "warming up" or "getting used" to a new core length or a different type or design of the tool. On the other hand, 2C-devices and percussion rods do not warm up on their own, so setup and tuning has to be freshly addressed as a separate issue for each new situation. In view of this, MF is a superb introduction into the genesis of blades

and a severe teacher of the finer details of flintknapping.

Blatt 5: Klingengenesi und Tuning

Um besser zu verstehen, was bei der Klingentstehung alles passieren kann, war es eine grosse Hilfe, zuerst mit einem geraden und grossen (70 x 25 cm) Modell aus Holz zu arbeiten. Mit ihm konnten die Länge, die Dicke und die Verschiebung des Druckpunktes in stark übertriebenem Massstab einzeln eingestellt und deren gegenseitiges Zusammenspiel studiert werden (Photos und Skizzen links).

Während des Bruchvorganges wird die wachsende Klinge oben mit der Kraft $D + O$ belastet, und unten bleibt sie eingespannt, wobei der Oberteil auch leicht nach aussen verschoben wird. Geschieht diese Verschiebung im Verhältnis zur Zunahme der Länge zu langsam, so wird sich die Klinge bis zum Erreichen der kritischen Bruchlänge nach aussen biegen (links oben). Dies wird als unmittelbarer Biegemodus bezeichnet. Wenn nun aber die Verschiebung etwas grösser und schneller vor sich geht (links unten), dann wird die kritische Bruchlänge erst später erreicht, was eine längere Klinge entstehen lässt. Dies wird der verzögerte Biegemodus genannt, und dieser Zustand wird in der Regel vom Steinbearbeiter angestrebt.

Genauer betrachtet, handelt es sich also nicht um ein eigentliches Knicken, sondern um das exzentrische Biegen einer gedrückten Säule mit seitlicher Lagerung im oberen Bereich. Es leuchtet ein, dass bei einem gewölbten Nukleus diese Verschiebung nach aussen noch schneller vor sich gehen muss als bei einem geraderen Nukleus.

Tuning heisst, für jede Länge und für jede Klingentechnik das richtige Zusammenspiel der am Bruchvorgang beteiligten Parameter zu finden. Die wichtigsten dieser Parameter sind: die Grösse von D und O , die Massen, Trägheitsmomente und Steifigkeiten der Hebelarme, der Werkzeugwinkel τ oder der Schlagwinkel ψ , die Neigung der Plattform und die Eigenschaften der Nukleus-Fixierung.

Für das bestehende 2K-Gerät sind ein schlanker horizontaler und ein steifer vertikaler Hebelarm, die Neigung der Nukleus-Plattform und der Werkzeugwinkel τ entscheidend. Daraus lässt sich ableiten, dass einige wichtige Parameter keine Spuren auf der Klinge oder dem Nukleus hinterlassen können und deshalb bis heute grob vernachlässigt oder unentdeckt geblieben sind. Es ist eine spezielle Stärke von MF, dass diese Parameter nun getrennt protokolliert und analysiert werden können.

Perfekt getunte Werkzeuge hat es schon immer gegeben. Jede archäologische Kultur, die silexartige Materialien verarbeitet hat, muss sie gekannt haben. Solche Werkzeuge und die Art, wie der Steinbearbeiter sie handhabte, waren letztlich ein Schlüssel zum Überleben. Tuning wird auch heute praktiziert, nur heisst es anders. Man spricht von aufwärmen oder sich angewöhnen an ein neues Werkzeug oder an eine neue Nukleusform. Weil die Geräte des MF sich nicht selber tunen können, muss dies jedes Mal durch den Experimentator selber vorgenommen werden. Somit ist MF ein vorzüglicher Lehrmeister zum tieferen Verständnis von Flintknapping überhaupt.

Finger pressure (FP)

When making percussion blades with stone hammers or billets, advanced modern flintknappers often place a finger on the core face, directly under the platform (photo left), or they hold the core between their knees. FP can do the same with pressure blades. But FP is an extremely sensitive technique, which is still under development.



FP can be applied in any direction and at any location on the blade.

e.g.: A local down pressure can enable an underpass under a step fracture.

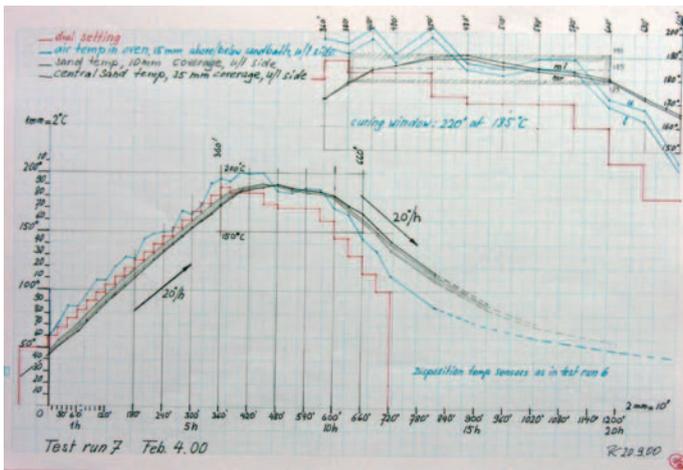
Correct FP leaves no trace on the core or the blade.

Too strong midcore FP can leave swellings or hollows on the blade or mild hollows on the core (below right).



Blatt 6: Fingerdruck

Beim Abschlagen von Klingen mit Schlaginstrumenten aus Stein oder Geweih gehen heute erfahrene Steinbearbeiter meist so vor, dass sie schon vor dem Bruchvorgang einen leichten Druck mit dem Finger auf die Nukleus-Vorderseite ausüben, unmittelbar unter der Plattform (Photo links). Manchmal benutzen sie zum selben Zweck auch ihre Knie. Beim Abdrücken von Klingen mit dem 2K-Gerät kann man dasselbe mit den Fingern erzielen, aber auf viele verschiedene Arten. Der Druck kann mit einem oder mit mehreren Fingern, an jeder beliebigen Stelle und in jeder beliebigen Richtung angewendet werden (Photos rechts oben). Ein lokaler Druck nach unten ermöglicht, zum Beispiel, das Unterfahren von unerwünschten Abtreppungen. Zu starker Fingerdruck hinterlässt leichte Schwellungen oder Einsenkungen an den Klingen oder an den Nuklei (Photos rechts unten). Korrekter Fingerdruck hinterlässt aber keine Spuren, weshalb an Originalen nicht erkenntlich ist, ob diese Methode schon in urgeschichtlichen Zeiten bekannt war.

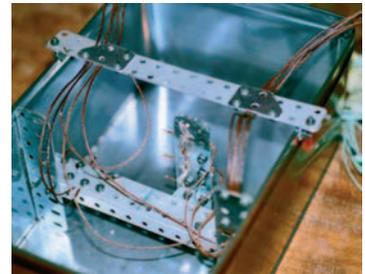


- > The main characteristics of the kilns and kitchen ovens must be verified in advance. This includes the calibration with a second thermometer of all the dials and the response intervals and delays of the thermostats (most dials of the ovens are only controlled by internal on-off switches)
- > There is always a noticeable time and temperature difference between the dial settings, the turbulent air temperature inside the oven and the temperatures inside the sand bath.
- > HT experiments must be carefully recorded with regards to dial settings, times, temperatures and positions of the specimens.
- > The temp sensors in the sand bath must be mechanically fixed (photo below right).
- > The thickness of the sand bath serves to delay and even-out the temp changes close to the specimens. What governs the heating speed is the caloric energy supply per hour of the oven. What governs the cooling is a controlled cooling process or the built-in insulation of the oven and the volume of the sand bath.
- > The term "temperature shock", as often used in HT by archaeologists, means that interior stresses have caused a rupture. But interior temperature stresses can only be caused by a non-linear temp distribution inside the material, and not by the temp itself.

- > All kinds of flints react to HT, but industry glass and obsidian do not respond.
- > Crude and rough approximation from experience: Workability of flint after HT is improved by 25%. Workability of Glass is 50% better than untreated flint. > The allowable maximal heating and cooling speeds for light grey Falster flint and honey brown le Grand Pressigny flint are: samples below 3-5 mm thickness resist 300°C/per hour, samples below 15-20 mm thickness resist 40°C/per hour, samples below 25-40 mm thickness resist 20°C/per hour, and above 40 mm thickness, great difficulties begin for HT.



- > Each flint raw material has a different HT behavior.
- > Repetitions of identical HT cycles have no further effect.
- > A prolonged curing duration above the established minimal curing time for each raw material is not effective anymore.
- > Potlids occur after too fast heating or above an inclusion with a different thermal expansion coefficient.
- > Crazing is caused by too fast cooling.
- > The sand bath material (preferably fine quartz sand) must be thoroughly dried before use.



Blatt 8: Hitzetempen in einem Küchenofen

- > Wissenschaftliches Experimentieren erfordert eine genaue Protokollierung des Vorgangs (Abbildung links oben).
- > Eine Wiederholung des gleichen Vorgangs oder eine Verlängerung der Temperungszeit zeigen keine zusätzliche Wirkung.
- > Bei zu schnellem Aufwärmen können örtliche Abplatzungen oberhalb von Einschlüssen oder Unstetigkeiten entstehen (Photo links unten).
- > Die Temperaturfühler müssen im Sandbad mechanisch fixiert sein (Photo rechts unten).
- > Zusammenfassend und als sehr grobe Faustregel könnte man sich merken, dass HT die Bearbeitbarkeit um 25% verbessert und dass Glas etwa 50% besser bearbeitbar ist als nicht getemperter Silex. Die zulässige Aufwärmgeschwindigkeit für hellgrauen Falster-Silex und honigbraunen le-Grand-Pressigny-Silex präsentiert sich wie folgt: Muster unterhalb von 5 mm Dicke ertragen 300° C/Stunde; Muster unterhalb von 20 mm Dicke ertragen 40° C/Stunde, und Muster unterhalb von 40 mm Dicke ertragen noch eine Aufwärmgeschwindigkeit von 20° C/Stunde.

Münzprojekt

ExperimentA

Das Forschungsprojekt zur Herstellung keltischer Münzen wurde im Jahre 2012 weiter vorangetrieben. Im Zentrum standen die Geldsuche, Analysen an den Münzen und Tüpfelplatten, verschiedene Versuche sowie die Öffentlichkeitsarbeit.

Sponsorensuche

Zu Beginn des Jahres erstellten wir eine umfangreiche Bewerbungsmappe zu unserem Projekt mit der Darlegung unserer Forschungsziele, der wissenschaftlichen Bedeutsamkeit unserer Arbeit sowie einem detaillierten Budget- und Zeitplan. Damit schrieben wir zehn Institutionen und Stiftungen an, mit der Bitte um einen finanziellen Beitrag an unser Projekt. Die zusätzlichen finanziellen Mittel waren nötig, da wir für die Durchführung der seriellen Experimente auf weitere kostspielige Analysen an den Originalfunden angewiesen waren. Darüber hinaus waren wir zum Schluss gekommen, dass die Forschungen nicht länger allein auf ehrenamtlicher Basis und unter Einsatz der finanziellen Mittel des Vereins sowie auf eigene Kosten der Projektbeteiligten stattfinden konnten und sollten. Die Rückmeldungen auf unsere Anfragen waren dann aber mehrheitlich negativ. Obschon mehrfach betont wurde, unser Projekt werde als spannend erachtet, erhielten wir zuerst nur Absagen. Meist wurden sie damit begründet, dass wir inhaltlich nicht dem Stiftungszweck entsprechen. Eine positive Zusage erhielten wir von der Gemeinde Rheinau, was nochmals den Goodwill des Herkunftsortes unserer Funde aufzeigt. Einen grösseren Betrag überwies uns STARCH, die Stiftung für Archäologie im Kanton Zürich, mit der Aussicht auf weitere Beiträge in kommenden Jahren. Zudem steuerte auch die Zürcher Kantonalbank, Filiale Andelfingen, eine kleinere Summe bei. Diese finanziellen Beiträge wie auch die Unterstützung durch ExperimentA selbst ermöglichten uns die Durchführung von Analysen.

Einerseits erfreut über die zugesagten Unterstützungen, waren wir dennoch recht ernüchtert ob der vielen Absagen finanzkräftiger Institutionen. Unser interdisziplinäres Projekt ist scheinbar schwierig einzuordnen, gerade wegen der Kombination empirischer, sprich experimenteller Ansätze, gepaart mit naturwissenschaftlichen Untersuchungen und dann noch mit dem Anspruch der öffentlichkeitswirksamen Arbeit. Dass auch der unterschiedliche berufliche Hintergrund und die fachlichen Kompetenzen der Projektbeteiligten nicht leicht einzuordnen ist, merkten wir bei einer eingehenden Überprüfung einer Bewerbung um Unterstützung an den Schweizerischen Nationalfonds. Unsere Arbeit ist nur möglich dank der Zusammenarbeit von Archäologen, Studenten und Spezialisten von handwerklicher Seite. Damit sind wir aber weder allein der Uni noch einer archäologischen Institution noch einem Forschungsinstitut angegliedert. Nach reiflicher Überlegung wurde daher die Idee eines Nationalfondsgesuches wieder verworfen. Ausschlaggebend hierfür war auch die Erkenntnis, dass das Projekt inhaltlich massiv hätte erweitert werden müssen, um den wissenschaftlichen Ansprüchen eines Nationalfonds zu genügen. Einerseits wäre es spannend gewesen, die Münzherstellung in der Spätlatènezeit durch den Einbezug weiterer Fundstellen sowie der Analyse zusätzlicher Funde umfassender behandeln zu können. Andererseits hätte dies aber einen wesentlich höheren Arbeitsaufwand bedeutet, der nur schwierig zu planen und mit den momentan beteiligten Projektmitgliedern kaum zu leisten gewesen wäre.

Daher betreiben wir das Projekt vorderhand weiterhin auf ehrenamtlicher Basis und versuchen, für einzelne Fragestellungen und Analysen gezielt Geld aufzutreiben.

Analysen

Nach längerer Vorbereitung fand am 26. Juni die Beprobung einiger keltischer Münzen statt. Hierfür wurde Dr. J. Peter Northover des Departement of Materials der Universität Oxford engagiert. Bei einem Treffen in der EMPA entnahm er von subaeraten Münzen aus Rheinau mit einem feinen Bohrer Material

der Silberhüllen und der Kerne. Die Analysen dieser Bohrproben sollten uns endlich präzise Informationen über die genaue Materialzusammensetzung liefern. Zusätzlich wurden 10 subaerate Münzen aus dem Kunsthandel zerschnitten, um durch eine metallographische Untersuchung Hinweise auf die verwendeten Versilberungstechniken zu erhalten.

Als dann die Ergebnisse der Analysen im Herbst aus Oxford eintrafen, haben wir diese intensiv diskutiert, erst untereinander, im Winter 2013 dann auch mit P. Northover. Die Kerne der subaeraten Münzen von

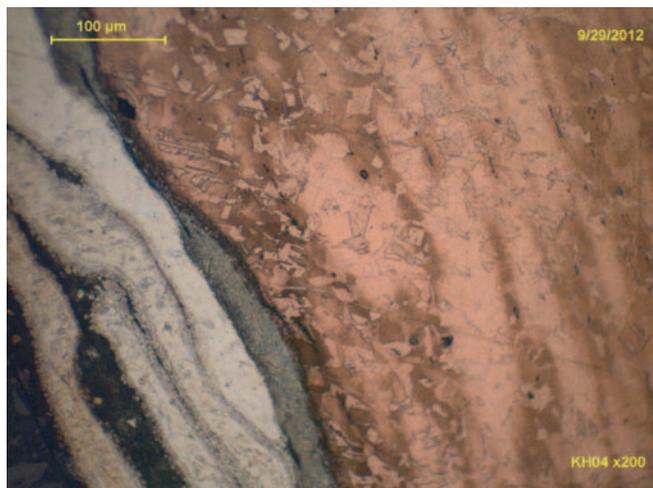


Abb. 1 Angeätztes Schliffbild einer Münze mit mehrlagiger Silberfolie.

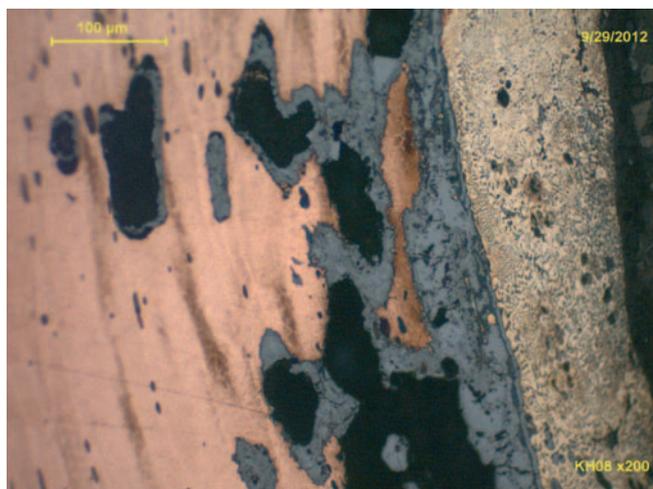


Abb. 2 Münze mit vermutlich aufgeschmolzenem Silbermantel.



Abb. 3 Der Schmelzofen mit zwei Düsenziegeln.

Rheinau bestehen aus fast reinem Kupfer und nicht wie vermutet oder erwartet aus einer Zinn-Kupfer-Legierung. Dies wiederum bedeutet, dass der Schmelzpunkt des Metalls bei ca. 1083° C liegt und nicht wie bei Bronze bereits bei ca. 1000° C. Dieser scheinbar geringe Temperaturunterschied ist entscheidend für die Herstellung der Münzrohlinge. Es bedeutet, dass die Tüpfelplatten aus hitzebeständigerem Ton bestehen müssen als bisher angenommen. Bei den bisherigen Versuchen mussten wir erkennen, dass wir mit unseren Ofenkonstruktionen zwar problemlos genügend hohe Temperaturen zum Schmelzen des Metalls erreichen, dann aber die Tüpfelplatten teilweise ebenfalls aufschmelzen und unbrauchbar werden. Herausforderung für zukünftige Versuche wird nun sein, einen etwas hitzebeständigeren Ton für die Herstellung von Tüpfelplatten zu finden und zusätzlich den Temperaturverlauf während des Schmelzprozesses noch besser kontrollieren zu können.

Die angeätzten Schliffbilder der Münzen aus dem Kunsthandel zeigten ebenfalls spannende Ergebnisse. Einige der Münzen sind offenbar in mehreren Lagen mit einer hauchdünnen Silberfolie umwickelt worden, welche durch Diffusionsschweißung oder Lötung mit dem Kern verbunden wurden. Die anderen Münzen hingegen weisen eine dickere Silberschicht auf, die eher aufgeschmolzen ist.

Die Analysen lieferten ganz wesentliche Informationen zu den Herstellungstechniken. Sie ermöglichen uns nun eine bessere Planung der Experimente. Die Auswertung der Daten soll 2013 erfolgen und in Form eines Artikels in einer Fachzeitschrift publiziert werden.

Versuche

Wie oben angedeutet, bereitete uns die Kontrolle über die Temperatur im Schmelzofen bei der Herstellung der Münzrohlinge in den Tüpfelplatten immer wieder Probleme. Die Herausforderung war, eine über die ganze Tüpfelplatte gleichmässig verteilte Hitze zu erzeugen, welche das Metall, aber noch nicht den Ton zum Aufschmelzen bringt. Ausgangspunkt für den Bau unserer Schmelzöfen waren stets die wenigen Befunde aus Rheinau und anderen Fundstellen mit Hinweisen auf Metallverarbeitung sowie die Funde von sogenannten Düsenziegeln. Diese Kuben aus Ton mit einer Lochung dienen der

Zuführung von Luft in einen Ofen und stehen nachgewiesenermaßen in Zusammenhang mit dem Schmieden von Eisen, der Bunt- und Edelmetallverarbeitung und vermutlich auch der Münzherstellung. Spuren von Hitzeeinwirkung wie Verfärbungen und Verschlackungen geben Hinweise auf die Ofenkonstruktionen, in denen diese Düsenziegel verbaut waren. Im Laufe der vergangenen Jahre hatten wir verschiedene Schmelzöfen errichtet und dabei die Düsenziegel unterschiedlich angeordnet. Die gezielte Luftzuführung durch die Düsenöffnungen erzeugte zwar die erforderlichen hohen Temperaturen, die Steuerung des Temperaturverlaufes stellte sich aber stets als schwierig heraus. Eine wesentliche Verbesserung erreichten wir schlussendlich, als wir die Düsenziegel nicht mehr fest mit den Blasebälgen verbanden, sondern die Luft lediglich an die hintere Düsenöffnung heranführten. Dadurch wird auch Umgebungsluft mit dem Strahl aus dem Blasebalg eingesogen. Durch mehr oder weniger Pumpen kann so die Temperatur viel besser kontrolliert werden. Diese scheinbar kleine, aber sehr effektvolle Änderung in der Ofenkonstruktion führte zu einer höheren Erfolgsrate bei der Herstellung der Rohlinge. Es handelt sich dabei auch um eine experimentell gewonnene Erkenntnis, die in dieser Form noch nie festgehalten worden ist. Bisherige Versuche arbeiteten stets mit einem geschlossenen Luftführungssystem.



Abb. 4 Detail der glühenden Düsenziegelöffnung

Nachdem wir nun überzeugt waren, einen den Funden und Befunden möglichst genau entsprechenden Schmelzofen gefunden zu haben, hielten wir den Prozess der Herstellung von Münzrohlingen in einem Film fest. Auslöser hierfür war ein Engagement am Jubiläumsfest des Archäologischen Landesmuseums in Konstanz. Da wir an diesem Anlass im Museum kein Feuer machen konnten, wollten wir ersatzweise einen Film vorführen. David Jecker filmte an einem kalten Wintertag mehrere Schmelzdurchgänge und erstellte daraus einen Kurzfilm. Das Ergebnis überzeugte uns auch davon, in Zukunft vermehrt diese Dokumentationsform einzusetzen, da damit komplexe Handlungsabläufe auf eingängige und nachvollziehbare Weise festgehalten werden können.



Abb. 6 Auflöten eines Silberbleches mit Hilfe der umgelenkten Flamme einer Öllampe.

Weitere Versuche setzten sich mit den Versilberungstechniken auseinander. Für die Versilberung der Münzen kommen verschiedene Methoden in Frage. Eine davon ist das Aufschmelzen eines Silberblechs auf den Kern. Dabei stellte sich uns die Frage, ob auch ohne Zuhilfenahme eines Lötmittels eine feste Verbindung von Kern und Mantel erreicht werden könnte. Erste Tests mit einem modernen Gasbrenner zeigten, dass unter reduzierenden Bedingungen (ohne Sauerstoff) ein um den Kern gelegtes Stück Silberblech beim Aufschmelzen diesen umfließt und fest einhüllt. Weitere Versuche erfolgten darauf mit einer durch gezielte Luftzufuhr umgelenkten Flamme einer Öllampe sowie mit umwickelten Münzrohlingen, die in Tüpfelplatten unter Holzkohle gezielt aufgeschmolzen wurden. Die Herausforderung bei diesen Vorgängen war dabei stets die Kontrolle über die Temperatur. Ein zu langes und zu hohes Erhitzen von Silberblech und Kern führt zu einer Verschmelzung der beiden. Nur wenn das Silber zu schmelzen beginnt, bevor der Kern selbst flüssig wird, umhüllt es diesen und bildet einen geschlossenen Silbermantel. Diese Tests wurden noch vor der Beprobung der Originalmünzen durchgeführt. Ein weiterer Schritt wird nun sein, unsere Ergebnisse mit den Messdaten zu vergleichen.

Öffentlichkeitsarbeit

Neben den weiter unten aufgeführten Auftritten an öffentlichen Anlässen stellten wir unser Projekt in zwei Arbeitskreisen sowie zwei Ausstellungen vor und publizierten einen Artikel in der Jestetter Dorfchronik¹.

Am 2. März berichteten wir in einem Referat an der Generalversammlung der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Fundmünzen (SAF) über unser Münzprojekt. Eine Delegation von zwei Projektbeteiligten reiste am 25. Mai nach München ans Treffen des Arbeitskreises für Experimentelle Numismatik und hielt ein Referat.

In der Sonderausstellung “Schilling, Sesterz und Silberpfennig” des Museums für Urgeschichte(n) in Zug präsentierten wir in einer Vitrine neben Originalfunden von Rheinau entsprechende, bei unseren Experimenten verwendete Objekte. Die danebenstehende Tafel informierte über unser Projekt.

Ein ähnliches Konzept, wenn auch umfangreicher, verfolgte eine mehrere Monate dauernde Ausstellung in der Gemeindeganzlei Rheinau. In zwei Vitrinen waren ebenfalls Originale und Repliken von Düsenziegeln, Tüpfelplatten und Münzen ausgestellt. Daneben lieferten Poster Hintergrundinformationen zur Archäologie, den Projektzielen und den bisher durchgeführten Analysen. Auf Vergrößerungen von Fotos einiger Münzen kamen die geprägten Pferdchen, Portraits, “Büschel” oder Wildschweine gut zur Geltung.



Abb. 5 Erste Versilberungsversuche mit einem modernen Gasbrenner.

¹ Bucher, J./Nagy, P./Osimitz, S./Schäppi K. (2012): Auf den Spuren der keltischen Münzmeister. Jestetter Dorfchronik. Beiträge zu Zeitgeschehen und Ortsgeschichte von Jestetten und Umgebung 132/2012. St. Blasien, 104-108.

Rekonstruieren und Replizieren

Rekonstruktionen im Jahr 2012

Anne Reichert

Für eine Ausstellung im Museum Allensbach am Bodensee habe ich die beiden dort gefundenen Sandalen rekonstruiert.

Sandalen Allensbach 1

Die Sandalen Allensbach 1 sind aus Lindenbaststreifen in Ripsbindung geflochten (Feldtkeller, Schlichtherle 1987, S. 82 Abb. 7). Acht senkrechte Elemente, d. h. vier in der Mitte umgebogene Streifen, werden durch quer laufende Streifen zusammengeflochten, die abwechselnd über bzw. unter den senkrechten Streifen geführt werden. Gearbeitet wird wie beim leinwandbindigen Flechten oder wie beim Stopfen, nur dass die quer verlaufenden Streifen so eng zusammengeschoben werden müssen, dass von den senkrechten Streifen möglichst nichts mehr zu sehen ist. Da Lindenbaststreifen aber elastisch sind, dehnen sie sich immer wieder aus, was das ripsbindige Flechten sehr erschwert. Die Abbildungen 1-4 zeigen einzelne Stadien des Geflechts. Verschiedene Möglichkeiten der Verschnürung habe ich ausprobiert, bis die Sandalen gut am Fuß saßen, so dass ich sie beim Laufen nicht mehr verlor (Abb. 5 und 6).

Sandalen Allensbach 2

Die Sandalen Allensbach 2 (Feldtkeller, Schlichtherle 1987, S. 80 Abb. 5) bestehen aus jeweils einer leinwandbindig geflochtenen länglichen Matte aus Lindenbast, die in der Mitte über einer Schnur gefaltet wird (Abb. 7). Mit dieser Schnur wird die Matte zusammengezogen zur Sandalenspitze (Abb. 8). Die Seiten werden zusammengenäht. Die an den Enden der Matte heraushängenden Streifen werden nach innen gelegt als Polsterung für den Fersenbereich der Sandale (Abb. 9). Nach dem Zusammennähen (Abb. 10) werden an den Ecken Schnüre gezwirnt, die beim Tragen der hinten offenen Sandale hinter der Ferse verkreuzt und um den Knöchel gelegt werden müssen. Vorne werden sie abermals verkreuzt, unter der Sohle durchgeführt und über dem Rist gebunden (Abb. 11). Abb. 12 zeigt die Sandalen nach dem ersten Spaziergang.

Literatur

Feldtkeller, A., Schlichtherle, H. 1987: Jungsteinzeitliche Kleidungsstücke aus Ufersiedlungen des Bodensees. Archäologische Nachrichten aus Baden 38/39. Freiburg i. Br. 1987, S. 74-84.



Abb. 1 Acht Lindenbaststreifen werden leinwandbindig verflochten.



Abb. 2 Die eingeflochtenen Streifen müssen immer wieder zusammengeschoben werden, bis die senkrechten Streifen nicht mehr zu sehen sind.



Abb. 3 Am Schluss müssen die aus dem Geflecht heraushängenden Streifen zurückgeflochten werden.



Abb. 4 Um eine saubere Abschlusskante zu erhalten, wurden ringsum alle heraushängenden Streifen vernäht.



Abb. 5 Da am Original von der Verschnürung nichts erhalten blieb, muss bei einer Rekonstruktion experimentiert werden.



Abb. 6 Rekonstruktion der Sandalen Allensbach 1 aus Lindenbast.



Abb. 7 Leinwandbindig geflochtene Matten aus Lindenbast.



Abb. 8 Durch Zusammenziehen der Matte mit einer eingelegten Schnur wird die Sandalenspitze gebildet.



Abb. 9 Die am Fersenende heraushängenden Streifen werden als Polsterung nach innen geschoben.



Abb. 10 Nach dem Zusammennähen der Mattenenden müssen an den Ecken noch Schnüre gezwirnt werden.



Abb. 11 Die hinten verkreuzten und um den Knöchel gelegten Zwirnschnüre scheuern etwas.



Abb. 12 Rekonstruktion der Sandalen Allensbach 2 aus Lindenbast.

Keramikrekonstruktionen

Für die Reiss-Engelhorn-Museen in Mannheim habe ich verschiedene Keramikrekonstruktionen geliefert. Sie sollten Teil der Ausstattung einer nachgebauten steinzeitlichen Wohnstätte werden (Abb. 13).



Abb. 13 Rekonstruktionen eines Michelsberger „Bocktellers“, verschiedener Keramikgefäße und zweier Idolfiguren.

Handwerk erlernen.

Einblick in die Tätigkeiten des Vereins ExperimentA

ExperimentA

In vereinsinternen Kursen erhalten Aktivmitglieder die Möglichkeit, sich handwerkliche Fertigkeiten anzueignen. Hierzu geben bereits geübte Mitglieder ihr Wissen weiter, oder wir engagieren Spezialisten und bieten zu attraktiven Kurspreisen eine Einführung in ein Handwerk an.

Aktivtag, Mittelalterliche Wendeschuhe

18. August

In einem handwerklichen Marathon (08.00 - 21.00 Uhr) erlernten vier ExperimentA-Mitglieder unter der Anleitung von Rachel Hopkins die Grundtechniken zur Herstellung mittelalterlicher Wendeschuhe. Damit konnte Wissen weitergegeben werden, welches wir uns zwei Jahre zuvor bei der Spezialistin für archäologisches Schuhwerk, Marquita Volken aus Lausanne, angeeignet hatten.

Die Teilnehmer mussten in einem ersten Schritt die zuvor bestellten Ahlen zurechtschleifen. Anschließend stand die Herstellung zweier unterschiedlicher Nähfadentypen auf dem Programm. Damit wurden dann verschiedene Nähtechniken in Leder eingeübt, was einiges an Fingerspitzengefühl und Durchhaltewillen erforderte. Anwendung fand das erlernte Handwerk an massgeschneiderten Wendeschuhen. Hierfür wurden die Füße vermessen, ein archäologisch belegter Schuhtypus (10.-15. Jh.) ausgewählt und das Schnittmuster dementsprechend entworfen. Die aus vegetabil gegerbtem Leder zugeschnittenen Einzelteile konnten nach Wunsch am Ende des Tages eingefärbt werden. Die eigentliche Schusterarbeit, das Zusammennähen, erfolgte schliesslich in Eigeninitiative zu Hause.



Abb. 1 Erlernen einer Ledernaht an einem Übungsstück.



Abb. 2 Rachel Hopkins beim Entwerfen des Schnittmusters für einen Schuh im Kurs von Marquita Volken, Lausanne.

Aktivtag, Neolithische Rindengefässe

12. August

Thema des Tages war das Erlernen von Nähtechniken an neolithischen Rindengefässen. Als Vorbilder dienten entsprechende Funde aus den Seeuferstationen vom Bielersee, die in der Bachelorarbeit von Rachel Hopkins genauer analysiert worden waren. Auch kleinere Exkurse in andere Zeiten und Regionen fanden im dichten Tagesprogramm Platz.

Um die wertvollen und heute schwierig zu bekommenden Rohstoffe nicht zu verschwenden, wurde vor allem mit 3 mm dickem Graukarton (anstelle von Rinde), Raffia (anstelle von Bast) und Bienenwachs (anstelle von Rindenpech) gearbeitet.

Nach einem langen Tag mit vollem Einsatz waren die vier wichtigsten Nähtechniken gemeistert; Vor- und

Nachteile, aber auch Schwierigkeiten der verschiedenen Techniken konnten nachvollzogen werden. Einige Teilnehmer haben das Gelernte zu Hause an originalen Rohstoffen umgesetzt. Diese Einführung hat den Blick geschärft für die Vielfalt dieser Art von Behältnissen und die prähistorischen Nähetechniken und Materialien im Allgemeinen.

Glasperlen drehen

23. Juni und 14. Juli

An zwei Tagen wurden je fünf ExperimentA-Mitglieder von Elsi Meier von EMEs in Adliswil in die Kunst des Glasperlendrehens eingeführt. Am Ende des Tages waren die Teilnehmer reicher um selbst gemachte Schmuckstücke und wertvolle Erfahrungen. Die Glasverarbeitung soll als Projekt weiterbetrieben werden, wobei wir vom modernen Zweigasbrenner auf ein Holzkohleöfchen umsteigen wollen, um mit prähistorischen Techniken Glasperlen herstellen zu können.

Einführung in den Bronzeguss

17. Juni

Nach einer verlängerten Winterpause fand wieder ein Aktivtag zum Bronzegiessen statt. Der alte Schmelzofen wurde als erstes durch einen neuen ersetzt und anschliessend gleich in Betrieb genommen. Es entstanden nach spätbronzezeitlicher Technik Rohgüsse zahlreicher Pfeilspitzen, eines Armrings und einer Doppelflügelnadel. An diesem Tag waren auch zwei Neumitglieder dabei, die zum ersten Mal assistieren, die Blasebälge bedienen und Objekte giessen konnten.



Abb.3 Impression eines Glasperlenkurses im Jahr 2008.

Erleben und Begreifen

Aktivitäten im Jahr 2012

Anne Reichert

Ausstellung

Meine Ausstellung „Bast, Binsen, Brennessel – textiles Material der Steinzeit“ sollte im Préhistosite de Ramioul, Flémalle, Belgien, gezeigt werden, einem großen archäologischen Museum mit ausgedehntem Bereich für museumspädagogische Aktionen, dessen Konzept nach einem chinesischen Sprichwort gestaltet ist: „J’entends, j’oublie; je vois, je comprends; je fais, je me souviens!“ Dazu mussten die Postertexte allerdings ins Französische bzw. Niederländische übersetzt werden, was ziemliche Schwierigkeiten bereitete, vor allem wegen der nicht immer eindeutigen Übersetzung textiltechnischer Bezeichnungen. Mein Dank gilt den holländischen und Schweizer Kollegen/innen für ihre Hilfe bei den Korrekturen.

Die Poster waren in Französisch gedruckt, ebenso die Beschilderung der Exponate (Abb. 1 und 2). Für niederländisch-sprachige Besucher gab es ein entsprechendes Begleitheft. Die Ausstellung dauerte vom 10. Mai bis 30. September 2012.



Abb. 1 Eingangsvitrine. Auf drei Bildschirmen, auf dem Foto teilweise durch einen Lindenast verdeckt, liefen Filme zur Zwirntechnik.



Abb. 2 Vitrine mit den verschiedenen Hutrekonstruktionen.

Textiltag im Museum Herxheim

Beim „Textiltag“ im Museum Herxheim am 13. Mai 2012, wo u. a. alte Spinnräder und der um 1800 gebaute Webstuhl (Abb. 3) wieder in Betrieb genommen wurden, habe ich in der Steinzeit-Ausstellung textile Materialien und Techniken der Steinzeit gezeigt (Abb. 4) und die Besucher zum Zwirnen angeleitet (Abb. 5). Von den mitgebrachten frischen Weidenzweigen und Lindenschösslingen ließ sich die dünne Rinde mit den zwei oder drei Bastchichten leicht abziehen und verzwirnen. Daneben wurde natürlich auch mit dem Ersatzmaterial Raphia gearbeitet. Nur die Männer wollten nicht so recht mitmachen. „Eine Schnur zwirnen? – Frauenarbeit!“ Sie „sprangen“ erst an, als ich ihnen das Zwirnen mit Klopapier zeigte (Abb. 6), und waren erstaunt, wie stabil nicht gerade reißfestes Material durch eine so einfache Technik wird (Abb. 7).



Abb. 3 Webstuhl in der ortsgeschichtlichen Abteilung des Herzheimer Museums. (Foto: J. Nolle)



Abb. 4 Steinzeitliche Textilmaterialien in unterschiedlichen Aufbereitungsstadien. (Foto: J. Nolle)



Abb. 5 Mit der Rinde von Lindenschösslingen kann gezwirnt werden. (Foto: A. Gramsch)



Abb. 6 Zum Zwirnen eignet sich fast jedes Material – auch Klopapier. (Foto: H. Jegge)

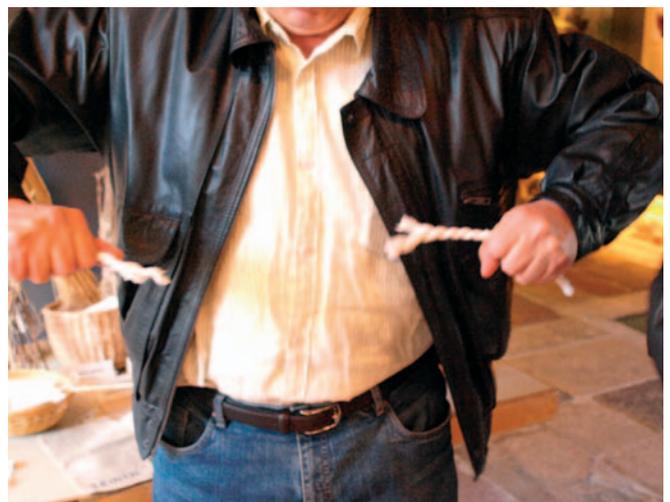


Abb. 7 Da strengt sich einer mächtig an, um die aus dünnem Papier gezwirnte Schnur zu zerreißen. (Foto: H. Jegge)



Abb. 8 Textile Materialien.

Spezialausbildung für FU-Studentinnen

Da Gelder für einen Lehrauftrag am Archäologischen Institut der FU Berlin nicht zur Verfügung standen wie vor einigen Jahren zum Thema Keramik und Grubenbrand, waren zwei Archäologiestudentinnen aus Berlin bei mir, um in einem dreitägigen Lehrgang etwas über steinzeitliche Textilmaterialien (Abb. 8), ihre Gewinnung und Aufbereitung zu erfahren und verschiedene Textiltechniken kennenzulernen: Spinnen mit der Handspindel, Zwirnen, Zwirnbinden, verschiedene Netztechniken, Spiralwulstflechten u. a. Diese Techniken sollten sie an ihre Kommilitonen/innen dann weitergeben und eine schriftliche Arbeit darüber abliefern.

Höhlenmalerei

„Höhlenmalerei“ stand auf dem Programm eines Steinzeittages in einer Schule in Böhl-Iggelheim, Pfalz. Auf Sandsteinen wurden Röt- und Ockersteine zu Farbpulver zerrieben; gezeichnet wurde mit Holzkohle auf Raufasertapete, dem Material für die moderne „Höhlenwand“ (Abb. 9). Wer wollte, konnte zum Schluss auch noch sich selbst oder andere bemalen (Abb. 10).



Abb. 9 Erste Versuche, es den steinzeitlichen Höhlenmalern nachzumachen. (Foto: F. Elsässer)



Abb. 10 Das Gesicht bemalen macht Spaß! (Foto: F. Elsässer)

Rohstoffe der Steinzeit

Vom BUND Villingen-Schwenningen war ich zu einem Wochenende mit Vortrag über das Thema „Brennnessel und Rindenbast – Rohstoffe der Steinzeit“ und Vorführungen zum Verarbeiten von Naturmaterialien eingeladen. Wegen des stürmischen Wetters am Sonntag fanden die Mitmachaktionen dann nicht beim nachgebauten Steinzeithaus statt, sondern im Umweltzentrum (Abb. 11). Linden- und Weidenschösslinge, Brennnesselstängel, Rohrkolben und anderes Material zum Zwirnen war genügend vorhanden (Abb. 12).



Abb. 11 Textile Materialien und Rekonstruktionen im Umweltzentrum.



Abb. 12 Zwirnen mit Rohrkolbenblättern und anderem Material, das vom Naturschutzzentrum zur Verfügung gestellt wurde. (Foto: BUND V-S)

Tag des offenen Denkmals

Am 3. und 4. September 2012 habe ich die deutsche Version meiner Ausstellung „Bast, Binsen, Brennnessel – textiles Material der Steinzeit“ im Landesdenkmalamt Baden-Württemberg in Esslingen aufgebaut (Abb. 13 und 14). Am Tag des offenen Denkmals fanden dann Führungen statt, und jede Menge textile Materialien zum Anfassen gab es auch (Abb. 15). Wer besonders eifrig gezwirnt hatte, durfte auch mal einen Steinzeitumhang anprobieren wie die kleine Dora (Abb. 16), die in den nächsten Tagen dann mit ihren Klassenkameraden gezwirnt hat. Am 25. Oktober 2012 habe ich meine Ausstellung wieder abgebaut.



Abb. 13 Blick in die Vitrine mit verschiedenen Flechtmustern.



Abb. 14 Ausstellung im LDA Esslingen.



Abb. 15 Textile Materialien der Steinzeit.



Abb. 16 Die kleine Dora war begeistert vom Zwirnen und probierte dann auch die Steinzeitmontur an. (Foto: B. Kulik)

Museumsführungen und Workshops

Im Museum in Herxheim, Pfalz, habe ich viele Führungen gemacht mit unterschiedlichsten Gruppen: Senioren, Studenten, Schulklassen verschiedener Altersstufen (Abb. 17), meist kombiniert mit anschließendem Workshop. Aus Zeitgründen war das Zwirnen einer Schnur und das Schleifen von Schmuckanhängern aus Muscheln und Holz das am ehesten durchzuführende Projekt (Abb. 18).



Abb. 17 Kindergruppe im Museum Herxheim vor dem Modell eines bandkeramischen Langhauses. (Foto: D. Müller)



Abb. 18 Auf Sandsteinen werden Schmuckanhänger aus Holunderholz geschliffen. (Foto: D. Müller)

(Ur-)Geschichte begreifbar machen

ExperimentA

ExperimentA ist an verschiedenen Veranstaltungen im In- und Ausland aufgetreten und hat dabei zahlreiche Besucher in die Künste mittelalterlichen Handwerkes bzw. keltischer Münzherstellung eingeführt.

200 Büschelquinare in Konstanz geprägt

18. März

Am Jubiläumsfest des Archäologischen Landesmuseums Konstanz erfuhren die Besucher an unserem Stand, wie die Kelten ihre Münzen herstellten. Selbst Hand anlegen durften sie beim Herstellen von Tüpfelplatten, mit denen die Münzrohlinge geschmolzen wurden, und beim Prägen von Büschelquinaren aus Zinn. Auf grosses Interesse sties auch das aufgebaute Modell eines keltischen Schmelzofens, der zugehörige, eigens dafür hergestellte Kurzfilm und die Poster mit Informationen zu unserem Projekt.



Abb. 2 Eifrig werden Tüpfelplatten hergestellt.



Abb. 1 Mit einem kräftigen Schlag eine Münze prägen.



Abb. 3 Das Pumpen mit den Blasebälgen will gelernt sein.

Münzwerkstatt auf Wanderschaft in Zug

29. April

Anlässlich der Sonderausstellung „Schilling, Sesterz und Silberpfennig“ im Museum für Urgeschichte(n) in Zug gestalteten wir einen Sonntagnachmittag rund ums Thema der keltischen Münzherstellung. Die Besucher konnten den ganzen Prozess vom Herstellen der Tüpfelplatten über das Abwägen des Metallgranulats und das Schmelzen der Schrötlinge bis zum Prägen der Münzen nachvollziehen und teilweise auch selbst ausprobieren. Das Herzstück des Anlasses bildete der nachgebaute Münzschmelzofen, der permanent in Betrieb war. Besonders die damit erzielten hohen Temperaturen sorgten für grosses Erstaunen, und (nicht nur) die Kinder übten sich gerne selbst im Bedienen des Blasebalgs.



Abb. 6 Grosser Andrang um den improvisierten Schmelzofen.



Abb. 7 Im Viertelstundentakt werden Rohlinge hergestellt.



Abb. 4 Einblick in die Münzwerkstatt von ExperimentA.



Abb. 5 Interessierte Besucher werden in die Geheimnisse der Münzherstellung eingeführt.

Grosses Keltensfest in Stuttgart

29.-30. September

Mitte September wurden in Stuttgart zwei grosse Ausstellungen zur „Welt der Kelten“ eröffnet. Im Rahmenprogramm vermittelten keltische Krieger, Handwerker, Musiker und Archäotechniker während eines Wochenendes das Alltagsleben der Kelten auf anschauliche Weise. ExperimentA baute eine Münzwerkstatt auf und demonstrierte die Herstellung keltischer Büschelquinare. Mit einem den örtlichen Bedingungen leicht angepassten Schmelzofen (Unterkonstruktion aus Schamottsteinen) stellten wir gegen 300 Münzrohlinge her. Daneben informierten wir über unser Forschungsprojekt, was auf grosses Interesse bei den Besuchern stiess. Diese konnten sich zudem selbst als Münzmeister betätigen und einen Büschelquinar aus Zinn prägen.

Grosser Mittelaltermarkt auf Schloss Lenzburg

14.-16. September

In der malerischen Kulisse des Schlosses Lenzburg konnten sich die vielen grossen und kleinen Besucher des Mittelaltermarktes als Paternosterer oder BrettchenweberInnen betätigen und sich im Fingerschlaufenflechten üben. Hierbei unterstützten sie Mitglieder unserer Mittelaltertruppe in ihrer manessischen Trachtausstattung. In einer Vitrine präsentierten wir Neufunde von Paternosterperlen aus Meienberg (AG), ergänzt mit weiteren Funden zur Knochenverarbeitung aus der Stadt Zürich. Auf Plakaten konnte man sich über den archäologischen Hintergrund der präsentierten Handwerke informieren.

Vorbereitend zu diesem Markt hatte Jonas erneut Rinderknochen entbeint und ausgekocht sowie einen originalgetreuen Nachbau einer Paternoster-Drehbank gezimmert. Kathrin hat ein lange gehegtes Vorhaben in die Tat umgesetzt und basierend auf mittelalterlichen Darstellungen einen Brettchenwebrahmen erstellt. Diese Gerätschaften haben sich während den drei Tage Markttagen voll und ganz bewährt und gehören somit von nun an zum Equipment der Mittelaltertruppe.



Abb. 8 Ein stimmungvoller Rahmen für die mittelalterlichen Handwerker.



Abb. 9 Eine kleine, aber feine Vitrine mit Funden aus Meienberg (AG).



Abb. 10 Unglaublich geduldig hantieren die Kinder mit den Fäden und stellen fingerschlaufengeflochtene oder brettchengewobene Armbänder her.



Abb. 11 Der Paternosterer mit Gehilfen.



Abb. 13 Der Brettchenwebrahmen im praktischen Test.



Abb. 12 Mittelalterliches Handwerk auf der Tanzbühne des Rittersaales Schloss Lenzburg.

Veranstaltungen

EXAR - Jahrestagung in Brugg-Windisch 2012

Vom 4. bis 7. Oktober trafen sich in Brugg-Windisch rund hundert Fachleute aus zahlreichen europäischen Ländern zur jährlich stattfindenden internationalen Tagung der europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie – EXAR. Die diesjährige Tagung stand unter dem Motto „Methoden und Perspektiven“. Nach der Einführung durch Dr. Thomas Pauli und Dr. Christian Maise zu Vindonissa und dem Legionärspfad standen 20 Vorträge zur Methodik, zu aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und zu laufenden Projekten auf dem Programm. Darunter dürften nicht zuletzt die Versuche und Erkenntnisse von Bente Philippsen vom AMS 14C Dating Centre der Aarhus University in Dänemark zum Süßwasser-Reservoireffekt in der 14C-Datierung für die gesamte archäologische Fachwelt von Interesse sein. Dank der Simultanübersetzung konnten die Tagungssprachen Deutsch und Englisch erfreulicherweise um das Französische erweitert werden, was sich unter anderem in vier Beiträgen aus der Romandie niederschlug.

Neben den Vorträgen wurden Poster präsentiert, darunter auch eines über die neuesten Ergebnisse des Forschungsprojektes zur Herstellung keltischer Münzen des Vereins ExperimentA (siehe as 34, 2011.1). Als Ergebnis jahrelanger Forschungsarbeit waren zudem hochstehende Repliken eisenzeitlicher und römischer Keramik von Pierre-Alain Capt und Johannes Weiss zu bewundern.



Abb. 1 Besuch des Paul Scherrer Instituts. (Foto: G. Schöbel)

Passend zum Tagungsthema fand ein Ausflug nach Villigen ins Paul Scherrer Institut PSI statt, wo die Visualisierungsmöglichkeiten der zerstörungsfreien Untersuchung von Kulturobjekten mittels Röntgen- und Neutronenradiographie vorgestellt wurden. Das Rahmenprogramm umfasste des Weiteren Führungen auf dem Legionärspfad, einen offiziellen Empfang im Vindonissa-Museum und ein römisches Gastmahl mit entsprechendem Ambiente und kulinarischen Köstlichkeiten.

Zu den Sponsoren der Tagung gehörten nebst dem Bundesamt für Kultur als Hauptsponsor auch die Kantonsarchäologie Aargau, der Legionärspfad, die Vicani Vindonissenses sowie die Fachhochschule Nordwestschweiz. Die AEAS-GAES und die Empa durften als Gastgeberinnen und Organisatorinnen ausserordentlich zahlreiche positive Rückmeldungen entgegen nehmen und konnten mit der Durchführung dieser Tagung sicherlich einen wertvollen Beitrag zur internationalen Zusammenarbeit innerhalb der Experimentellen Archäologie leisten.

Auszug aus dem Artikel im as 35, 2012.4, S. 41.

Angaben zu den Autorinnen und Autoren der Beiträge

In der Reihenfolge der verfassten Beiträge:

Verena Jauch
Baudirektion Kanton Zürich
Amt für Raumentwicklung, Archäologie und Denkmalpflege
Stettbachstrasse 7
CH - 8600 Dübendorf
vreni.jauch(at)bd.zh.ch
www.are.zh.ch

Johannes Weiss
Grabungstechniker
Amt für Denkmalpflege und Archäologie
Hofstrasse 15
CH - 6300 Zug
johannes.weiss(at)zg.ch

Anne Reichert
Experimentelle Archäologie / Archäotechnik
Storchenweg 1
D - 76275 Ettlingen-Bruchhausen
+49 7243 98877
anne.reichert(at)freenet.de
anne.reichert75(at)gmx.de
www.museum-albersdorf.de/bast

Peter Kelterborn
Rainstrasse 372
CH - 8706 Meilen
pkelterborn(at)bluewin.ch

Verein ExperimentA
c/o Abt. für Ur- und Frühgeschichte
Karl Schmid - Strasse 4
CH - 8006 Zürich
info(at)experimentarch.ch
www.experimentarch.ch

(at) = @