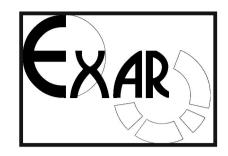
EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE IN EUROPA Jahrbuch 2025 Heft 24

Herausgegeben von Gunter Schöbel und der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie / European Association for the advancement of archaeology by experiment e.V.

in Zusammenarbeit mit dem Pfahlbaumuseum Unteruhldingen, Strandpromenade 6, 88690 Unteruhldingen-Mühlhofen, Deutschland



EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE IN EUROPA JAHRBUCH 2025

Unteruhldingen 2025

	/ereinigung zur Förderung der Experimentellen the advancement of archaeology by experiment
Redaktion:	Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller, Erica Hanning
Textverarbeitung und Layout:	Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller
Bildbearbeitung:	Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller
Umschlaggestaltung:	Thomas Lessig-Weller, Ulrike Weller
Umschlagbilder: Sönke Hartz, Frank Wi	esenberg, Universität Trier
Bibliographische Information der Deutsc	hen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet die Nationalbibliographie, detaillierte bibliog http:\\dnb.dbb.de	se Publikation in der Deutschen raphische Daten sind im Internet abrufbar unter:
ISBN 978-3-944255-24-8	
	orderung der Experimentellen Archäologie / ent of archaeology by experiment e.V Alle

Gedruckt bei: Beltz Bad Langensalza GmbH, 99947 Bad Langensalza, Deutschland

Rechte vorbehalten

Inhalt

Gunter Schöbel 8 Vorwort **Experiment und Versuch** Bettina Birkenhagen, Michael Dillenburger Bierbrauen nach römischem Vorbild – erste Experimente und Ergebnisse 11 Frank Wiesenberg Reduce to the Max – oder: Wie klein darf ein römischer Glasofen sein? 21 Mark Taylor, David Hill, Bettina Birkenhagen Neue Anregungen zur Herstellung römischer Cameogefäße 39 Andreas Klumpp Von hölzernen Rosten, Kieselsteinen, "Schnellkochtopfdeckeln" und dem Huhn in der Flasche. "Exotische" Kochgeräte und -methoden aus der Dissertation "Culina Historica" 49 Andreas Franzkowiak issin sol behebet dir din füß gesund – Eisensohlen gegen Fußangeln 61 Rekonstruierende Archäologie Hannes Wiedmann Experimentelle Herstellung paläolithischer Flöten 77 Svenja Furken, Sönke Hartz Pfeil sucht Bogen – das Ahrensburger Steinzeitexperiment 89 Josef Engelmann Bemerkungen zur Herstellung spätbronzezeitlicher Sichelgriffe 103 Kayleigh Saunderson, Karina Grömer Lady of the Rings – eine besondere hallstattzeitliche Kleidungsform 113

Peter Johann Die Bissula – ein seegängiges römisches Handelsschiff im Experiment	125
Helmut Balk, Margarete Madelung Vom Handwerk zur Musik und zurück – Forschungsnachbauten eines Hammerflügels aus der Schule von J. A. Stein (um 1780) und ihre klangliche Wiederbelebung	139
Vermittlung und Theorie	
Thomas Lessig-Weller Experimentelle Archäologie und Schule – eine Beziehung mit Zukunft?	161
Frank Wiesenberg Die Römische Glashütte in der RömerWelt am caput limitis zwischen Experiment, Versuch und Vermittlung	173
Fabian Brenker 'Fiktive' Konstrukte im kollektiven 'Wissen' der Darstellenden Interpretation am Beispiel bürgerlicher Kleidung und Fußsoldaten im Hochmittelalter	189
Susanne Bosche Handwerk und Digitalisierung Hand in Hand. Das Potenzial von 3D-Digitalisierungsverfahren für die Experimentelle Archäologie	201
Julia Heeb Das EU-Projekt "RETOLD" – einheitliche Dokumentationsstrategien für archäologische Hausmodelle und altes Handwerk	217
Gunter Schöbel Drei Vereine – und ihre Möglichkeiten zur Unterstützung der Experimentellen Archäologie in Europa. Der Süd- und Westdeutsche Altertumsverband (1900-2024), der Pfahlbauverein (1922-2024) und die Europäische Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie (1990-2024) in Deutschland und Europa	229

Jahresbericht, Autorenrichtlinien

Ulrike Weller	
Vereinsbericht der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie (EXAR) für das Jahr 2024	247
Autorenrichtlinien "Experimentelle Archäologie in Europa"	251

Vorwort

Die als "Perle der Schwäbischen Alb" bekannte Stadt Blaubeuren auf der Schwäbischen Alb - mit ihrem Blautopf - war das Ziel der 21. Jahrestagung der EXAR, die vom 19. bis zum 22. September 2024 stattfand. Die "älteste Kunst der Menschheit" - UNESCO Welterbe seit 2017 lockte Experimentalarchäologinnen und -archäologen in das maßgebende Museum neuester Konzeption, um die Anfänge eines besonderen Kapitels und 40.000 Jahre Menschheitsgeschichte kennen zu lernen. Die aktuelle Präsentation wurde uns im Urgeschichtlichen Museum, dem URMU, durch die Museumsleiterin Frau Dr. Stefanie Kölbl und ihre Mitarbeiter. Frau Rohn und Herr Wiedmann, in liebenswerter und höchst sachkundiger Weise nähergebracht. Wir danken ihnen und dem ganzen Organisationsteam ganz herzlich an dieser Stelle.

Die Vermittlungsstätte ist eine Zweigstelle des Archäologischen Landesmuseums Baden-Württemberg, aber noch mehr des Urgeschichtlichen Institutes der Universität Tübingen. Die Kolleginnen und Kollegen Joachim Hahn, Hansjürgen Müller-Beck und Anne Scheer gestalteten die ersten Jahre. Heute tragen Nicolas Conard vom Tübinger Institut, eine Stiftung unter Beteiligung des Landkreises und der Stadt und die Gesellschaft für Urgeschichte e. V. die Einrichtung - ein Erfolgsmodell. Die Experimentelle hatte dort stets eine starke methodische Verankerung mit direkten Bezügen zu den Forschungsausgrabungen. Die "Tage der offenen Höhle", Workshops zur Methode und Konzerte mit Altsteinzeitflöten durch Friedrich Seeberger am authentischen Ort sind uns alle noch in sehr guter Erinnerung.

Die Jahrestagung hielt wieder spannende Vorträge, informative Poster und ein neues Jahrbuch 2024 bereit. Persönlich danken darf ich dem Redaktionsteam um Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller und dem Vorstand noch einmal herzlich für die Zuwidmung der letzten Jahresbilanz an mich. Dies war eine unerwartete und große Freude.

18 Berichte und Vorträge enthält der neue Band. Sie fallen nahezu gleich gewichtig in die Rubriken "Experiment und Ver-"Rekonstruierende Archäologie" such". sowie "Vermittlung und Theorie". Chronologisch konnten Themen vom Paläolithikum bis zur Neuzeit behandelt werden. Thematisch sind von der Steinbearbeitung frühester Epochen über das Bierbrauen in römischer Zeit bis zur Rekonstruktion eines Hammerflügels des 18. Jhs. viele spannende Versuche geschildert. Auch die Aufgaben für den Schulunterricht oder die Positionierung zur Living History oder dem re-enactment finden Raum in dieser Darstellung.

Viel Freude beim Lesen, dem Gestalten weiterer Experimente und der Entwicklung qualitätvoller Vermittlungsprogramme.

Unteruhldingen im Juli 2025

Prof. Dr. Gunter Schöbel

Vorsitzender EXAR e. V.
 Pfahlbaumuseum Unteruhldingen

Kategorie: Vermittlung und Theorie

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

Frank Wiesenberg

Summary – The Römische Glashütte in the RömerWelt am caput limitis Between Experiment, Trial, and Demonstration. Since 2023, the RömerWelt am caput limitis museum in Rheinbrohl (Rhineland-Palatinate, Germany) features a small reconstructed Roman glass workshop, consisting of a glass furnace, and an annealing oven. Both wood-fired structures were made from daub. The whole infrastructure was built during a glass symposium at the Staatliche Glasfachschule Rheinbach, and were transported to Rheinbrohl one year later, after a proper shelter was erected at the museum. Even before its official opening in July 2023, the Römische Glashütte housed a university teaching project. For about 20 days per year, it is used for glass blowing demonstrations, teaching, and research projects during regular museum's events and university courses alike.

Keywords: glass furnace, glass workshop, glassblowing, museum

Schlagworte: Glasofen, Glashütte, Glaswerkstatt, Museum

Das im Rheinbrohler Ortsteil Arienheller in der Verbandsgemeinde Bad Hönningen gelegene Museum RömerWelt am caput limitis (Abb. 1) wurde 2008 als Limes-Informationszentrum für Rheinland-Pfalz eröffnet. Im Zentrum der Vermittlung steht Welterbeliste die 2005 in die UNESCO aufgenommene 550 km lange römische Landgrenze zwischen Rheinbrohl am Rhein und dem Ortsteil Eining von Neustadt an der Donau, der Obergermanisch-Raetische Limes. Mittlerweile erweitert die 2021 ebenfalls in die Welterbeliste aufgenommene Rheingrenze ab Bad Breisig/Rheinbrohl flussabwärts, der Niedergermanische Limes, die Vermittlungsaufgabe der RömerWelt am caput limitis. Der Lokalbezug verweist auf den vom römischen Historiker Tacitus erwähnten "Kopf des Limes".

Da keine im Museumsareal gelegene archäologische Ausgrabung das Erbe der römischen Besiedlung der Rheingegend anschaulich sichtbar macht, stand von Anfang an bis heute eine Museumskonzeption als "Erlebnismuseum" im Vordergrund. Neben in klassischen Vitrinen ausgestellten antiken Fundstücken illustrieren viele Nachbauten das militärische und zivile Alltagsleben der Antike. Der Schwerpunkt auf dem 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr., insbesondere der gezeigten Militaria, ist durch die Datierung des Limes vorgegeben. Die Ausstellung wird durch Rekonstruktionen römischer Infrastruktur



Abb. 1: RömerWelt am caput limitis.

und Werkstätten ergänzt, die sowohl zivile als auch militärische Bezüge aufweisen. Die im Außengelände des Museums errichtete Ramme zum Eintreiben von Brückenpfählen und der daneben befindliche Baukran sind technische Großwerkzeuge, die primär vom römischen Militär eingesetzt wurden. Die Vorbilder der benachbarten Backstube und der im unteren Bereich des Außengeländes rekonstruier-Werkstätten für Steinmetz ten Schmied waren dagegen vor 1.900 Jahren gleichfalls in Dörfern und Militärlagern präsent.

Durch den Nachweis einer Glashütte im Legionslager von Bonn (FOLLMAN-SCHULZ 2021) ist auch bei der antiken Glasverarbeitung eine Verbindung von Glas und Militär vorhanden. Vermutlich wurde in den drei dort archäologisch nachgewiesenen Glasofenpaaren das für den Bau der

Thermen benötigte Fensterglas hergestellt. Allerdings belegt der Fund einer Steinform zur Herstellung größerer einhenkliger Glaskrüge auch das (Form-) Blasen von Glasgefäßen. Dieser lokale Anknüpfungspunkt machte die Integration des Themas Glasverarbeitung in das Vermittlungsangebot der RömerWelt am caput limitis wünschenswert. Im Jahre 2023 konnte diesem Wunsch durch die Römische Glashütte entsprochen werden. Doch der Reihe nach.

Im November 2019 erfolgte seitens der Verbandsgemeinde Bad Hönningen die Einstellung eines neuen Geschäftsführers für die RömerWelt am caput limitis. Dieser brachte mehrjährige Erfahrungen in Betrieb und Rekonstruktion römischer Glashütten mit (WIESENBERG 2014; WIESENBERG 2025). Planungen, hier zeitnah die Rekonstruktion einer römischen Glashütte



Abb. 2: Der erste von zwei Perlenöfen am 16.05.2020. – The first of two bead furnaces, May 16th, 2020.



Abb. 3: Die erste in der RömerWelt hergestellte Glasperle. – The first glass bead made at the RömerWelt.

ins Auge zu fassen, mussten aufgrund der Corona-Pandemie zunächst zurückgestellt werden. Aber direkt im Anschluss an den Lockdown wurde im Mai 2020 im Außengelände der Bau und Probebetrieb

von zwei Perlenöfen nach bewährtem Muster (WIESENBERG 2018) als publikumsoffenes Ofenbau-Themen-Wochenende durchgeführt (*Abb. 2-3*).

Zu den beiden museumseigenen Perlenöfen kam kurze Zeit später noch ein weiterer Perlenofen hinzu. Mit Sorcha Kotz nahm eine seit Jahren in der gallorömischen Geschichtsdarstellung tätige Schülerin der Staatlichen Glasfachschule Rheinbach dieses Thema auf und baute hier ihren eigenen Perlenofen (*Abb. 4*).

Alle drei Perlenöfen befinden sich normalerweise in einem der Ausstellungsräume im oberen Querbau des Museums (*Abb.* 5). Da sie auf mit Stahlrahmen verstärkten Schamottplatten erbaut wurden, sind sie jederzeit für Vorführungen aus der



Abb. 4: Der dritte Perlenofen in der RömerWelt, ein Projekt von Sorcha Kotz. – The third bead furnace at the Römer-Welt, Sorcha Kotz's project.

Ausstellung entnehmbar. Seit 2020 wird nicht nur bei den glasbezogenen Thementagen der RömerWelt am caput limitis an diesen kleinen holzbefeuerten Lehmöfen das Wickeln von Glasperlen vorgeführt. Wie bei Glasgefäßen gibt es auch bei den Glasperlen Anknüpfungspunkte zum römischen Militär, beispielsweise durch den Fund von einer mit melonenförmigen Glasperlen verzierten Buntmetall-Schutzleiste, die wahrscheinlich für eine dolabra (Pionieraxt) verwendet wurde. Weitere Belege für die Verwendung von Glasperlen in militärischen Kontexten sind mit Glasperlen besetzte Teile vom Pferdegeschirr.

Seit 2020 erläutert eine Sonderausstellung im Mehrzweck- und Vortragsraum "Aula Nova" der RömerWelt am caput



Abb. 5: Die drei Perlenöfen im Ausstellungsraum, rechts daneben einige der an ihnen gefertigten Glasperlen. – The three bead furnaces on display in one of the museum's room, some of the beads that were made with these furnaces are displayed on the right.



Abb. 6: Visualisierung der Herstellung von Rippenschalen mittels Halbfabrikaten. – The manufacturing technique of ribbed bowls, illustrated by semi-finished products.

limitis die antike Glasverarbeitung. Ausgestellt sind neben einigen römischen Fragmenten viele Replikate und Halbfabrikate aus verschiedenen experimentalarchäologischen Glasofenprojekten. Neben Fensterglas und formgeblasenen Bechern und Einhenkelkrügen, Mo-



Abb. 7: Bau des Glasofens an der Staatlichen Glasfachschule Rheinbach, Passprobe des Glashafens; unten ist die Öffnung zur Aschenentnahme zu sehen. – Building the glass furnace at the Staatliche Glasfachschule Rheinbach, test fitting of the glass pot; the door for emptying the ashpit is visible in the lower part.



Abb. 8: Der fertige Glasofen an der Staatlichen Glasfachschule Rheinbach vor Anbau der Märbelplatte. – The finished glass furnace at the Staatliche Glasfachschule Rheinbach prior to the application of the marver.

saikschalen und Rippenschalen (Abb. 6) sind auch aus Röhren geblasene "Tränenfläschen" und ein Schnittmodell eines Glasofens zu sehen. Diese, die Forschungsergebnisse von Mark Taylor & David Hill hervorhebende, Sonderausstellung wird insbesondere für Themenfüh-



Abb. 9: Erste Glasmacher-Vorführungen unter der Schutzplane an der Staatlichen Glasfachschule Rheinbach. – First glassmaker's demonstrations underneath a canvas tarp at the Staatliche Glasfachschule Rheinbach.

rungen genutzt und ist nicht Teil des regulären Museumsrundganges.

Im Sommer 2022 ergab sich die Möglichkeit, mit einer "richtigen" Glashütte endlich das Thema Glasblasen im Museum zu verankern. Der Anlass war das 2. Internationale Glassymposium ..Roman Glass reloaded" an der Staatlichen Glasfachschule Rheinbach. Dort sollten die Schüler im Rahmen eines Workshops zusätzlich zum Betrieb der bereits existierenden Rekonstruktion einer kleinen römischen Glashütte eine aus Glas-Schmelz-/Arbeitsofen und Kühlofen bestehende Werkstatt erbauen. Den hierfür erforderlichen Lehm stellte der Archäologiepark Römische Villa Borg zur Verfügung. Der Bau dieser kompakten Glaswerkstatt gelang ohne besondere Probleme, sodass die Schüler nach wenigen Tagen an zwei Glasöfen simultan arbeiten konnten (Abb. 7-9). Die beiden auf speziellen Stahlpaletten errichteten Lehmöfen konnten nach Ende des Symposiums in der dortigen Glashütte eingelagert werden (Abb. 10). Da eine langfristige (ggf. mobile) Verwendung in Rheinbach aus Platzgründen nicht möglich war, wurde



Abb. 10: Winter-Einlagerung von Glasofen und Kühlofen (beide links) in der Glashütte an der Staatlichen Glasfachschule Rheinbach. – Winter storage of the glass furnace and the annealing oven (both on the left) inside the glass workshop at the Staatliche Glasfachschule Rheinbach.

die Vereinbarung getroffen, die beiden neuen Öfen im Frühjahr per LKW in die RömerWelt am caput limitis zu bringen.

Die Zwischenzeit wurde genutzt, um zahlreiche Glashäfen (Schmelzschalen) im Schlickergussverfahren herzustellen, zu trocknen und zu brennen. Durch den Wechsel zu einem Lieferanten aus dem nahegelegenen Kannenbäckerland bot es sich an, mehrere unterschiedlich schamottierte Tonsorten für die Herstellung der Ofentüren für den Arbeitsofen und den Kühlofen zu verwenden. Ein Fachbetrieb lieferte 300 kg eigens für die Römische Glashütte angefertigtes Rohglas, das einer typisch römischen Rezeptur des 1. Jahrhunderts n. Chr. entspricht. Dieses, aufgrund des enthaltenen Eisens, leicht grünliche Kalk-Natron-Glas unterscheidet sich in der Handhabung und in seinen Eigenschaften am Ofen deutlich vom heutigen zum Glasblasen verwendeten Glas. So versteift es außerhalb des Glasofens sehr schnell und erfordert deswegen häufiges Nachheizen im Ofen. Genau dieser spezielle Charakter macht aber den Reiz bei den Vorführungen am Glasofen aus, da der Glasmacher seine Arbeitsweise stark auf dieses spezielle Glas einstellen muss.

In der RömerWelt am caput limitis fehlte allerdings noch der passende Schutzbau, denn Lehmöfen müssen gut vor Feuchtigkeit geschützt werden. Insbesondere Feuchtigkeit und Frost können sogar gebrannte Lehmöfen innerhalb kurzer Zeit zerstören. Deswegen wurde nach der Frostperiode im März 2023 mit der Erweiterung des bislang von der Steinmetzwerkstatt bis zur Schmiede reichenden



Abb. 11: Bau des Schutzdaches für die Römische Glashütte, April 2023. – Erecting the Römische Glashütte's roof, April 2023.

Schutzdachs begonnen. Die dort anschließende (nicht funktionsfähige) Rekonstruktion einer Latrine war bereits zuvor abgebaut worden. Eine Wiedererrichtung der Latrine ist für die Saison 2025 geplant. Nach Erstellung der Betonfundamente in ehrenamtlicher Eigenleistung durch die Teilnehmer des Römer-Stammtisches wurde das Schutzdach für Latrine und Glashütte von einem lokalen Holzbau-Betrieb errichtet (Abb. 11) und mit zu dem Baubestand passenden Tonziegeln gedeckt. Eine Spende der Sparkasse Neuwied sowie Privatspenden über die Spendenplattform www.heimatleben. de halfen bei der Finanzierung.

Da die Glashütte im Rahmen des Praxisteiles des Kurses "Glas in der Antike. Rezeptur, Färbung, Verarbeitungstechniken und Verwendungsbereiche" am Institut für Archäologische Wissenschaften der Ruhr-Universität Bochum genutzt werden sollte,



Abb. 12: Positionieren des Glasofens per Radlader. – Using a wheel loader to place the glass furnace.

war der Zeitplan extrem knapp. Durch die lange Frostperiode war das Gießen der Fundamente erst am 13. März 2023 möglich. Die darauf aufbauenden Holzständer durften aber erst nach ausreichender Festigkeit des Betons gesetzt werden. Am 5. und 6. April 2023 wurde der Holzbau in



Abb. 13: In der Römischen Glashütte frei- und formgeblasene Gefäße. – Free and mould-blown glass vessels, made at the Römische Glashütte.

Rekordzeit montiert und eingedeckt. Das Abholen der beiden Öfen per 7.5 Tonnen-Miet-LKW mit Hebebühne und das Einbringen und Positionieren der Ofenpaletten per Radlader (Abb. 12) erfolgten am 11. April 2023 - wenige Tage vor dem für das Wochenende 15. und 16. April 2023 Lehr-Projektbetrieb angesetzten Ruhr-Universität Bochum. Erstaunlicherweise bot der extrem enge Zeitplan keine negativen Überraschungen oder Nachwirkungen - von den absehbar angespannten Nervenkostümen der Professorin Vilma Rupiené und des Verfassers einmal abgesehen. Die offizielle Einweihung der Römischen Glashütte erfolgte am 9. Juli 2023 mit einem passenden Vortrag und Vorführungen am Glasofen im Rahmen eines speziellen **Thementages** der RömerWelt am caput limitis.

Nicht nur zum "Glastag", sondern auch zu weiteren Thementagen fanden im Jahre 2023 Vorführungen in der Römischen Glashütte statt, bei denen sowohl die Herstellung von frei an der Glasmacherpfeife als auch in Formen geblasenes Glas in römischer Tradition gezeigt wurde (Abb. 13). Hierbei hatte sich grundsätzlich die recht enge Gruppierung der beiden Öfen unter dem schmalen Schutzdach als gut nutzbar herausgestellt. Trotz der direkt angrenzenden Rekonstruktion der Palisade und Wall-/Grabenanlage des Obergermanisch-Raetischen Limes bleibt noch ausreichend Platz für das aus Heizer und Glasmacher bestehende Ofenteam und ein paar Zuschauer. Allerdings stellte sich schnell heraus, dass der Schutz vor Regen nicht ausreichend war. Nach Westen und Norden wurde als Provisorium eine passend eingekürzte ge-



Abb. 14: Der "XXL-Duschvorhang" als provisorischer Witterungsschutz. – The "XXL-shower-curtain" serving as a temporary weather protection.

brauchte LKW-Plane eingezogen. Nach Fertigstellung der Latrine soll an dieser Stelle eine neue Plane mit Hinweis auf die Römische Glashütte angebracht werden. In südliche Richtung ist kein besonderer Wetterschutz erforderlich, da sich dort die Latrine anschließt. Aber nach Osten reichte der Dachüberstand bei weitem nicht aus. Eine 3 m x 3 m messende durchsichtige PVC-Plane wurde an dieser Seite als Wetterschutz montiert (Abb. 14). um die Öfen für die Museumsbesucher außerhalb der Betriebszeiten der Glashütte sichtbar zu halten. Dieser "XXL-Duschvorhang" musste natürlich vor jedem Ofenbetrieb abgebaut und stattdessen Baumwollplane eine als zusätzlicher Schutz aufgespannt werden. Darunter fanden bei Regen dann auch die Besucher einen trockenen Platz.

Durch die Erweiterung des Schutzdachs nach Osten konnte im Frühjahr 2024 dieser Mangel behoben werden. In bewährter Manier erfolgten das Gießen der Fundamente in Eigenleistung durch ehrenamtliche RömerStammtisch-Teilnehmer und der Holzbau samt Dachdeckung wieder durch den bereits zuvor beauftragten lokalen Fachbetrieb (*Abb. 15*). Diese Maßnahme wurde durch eine großzügige



Abb. 15: Die Römische Glashütte mit erweitertem Schutzdach, 2024. – The Römische Glashütte featuring an extended shelter. 2024.

Privatspende unterstützt. Gerade dem Kreis der ehrenamtlichen Unterstützer wurde immer wieder der Wunsch geäußert, einen neuen Anlauf zur Rekonstruktion der Latrine zu unternehmen. Ihre Lage zwischen der Schmiede und der Glashütte gab vor. dass diese römische Toilettenanlage nicht nur über die charakteristischen Frisch- und Abwasserkanäle sowie Sitzsteine verfügen soll, sondern auch vorbildgetreu vergitterte Glasfenster bekommen muss! Sowohl zur Schmiede als auch zum Parkplatz hin ermöglichen die bestehenden Wände nur Segmentfenster von etwa 50 cm x 50 cm Größe. zur Glashütte hin wäre eine doppelt oder sogar dreifach so große Fläche möglich. Nach römischem Vorbild, als Segmentfenster mit Holzrahmen. Holzstegen und -sprossen gestaltet, wäre dann guadratisches Fensterglas für zweimal jeweils vier und zur Glashütte hin zwölf Felder erforderlich. Anders als bei vorangegangenen Projekten in Quarley (England) oder dem Archäologiepark Römische Villa Borg sollte in der Römischen Glashütte in der RömerWelt am caput limitis das Fensterglas nicht nur zu Demonstrationszwecken, sondern erstmals für einen genau spezifizierten Einsatzzweck angefertigt werden.

Die Herstellung von typisch römischem Fensterglas im manuellen Streckverfahren (oft noch veraltet als "gegossenes Fensterglas" bezeichnet: WIESENBERG 2016), wurde zuvor bereits von Mark Tavlor & David Hill in Quarley (England) erforscht und betrieben (ALLEN, TAYLOR, HILL 2023). Auch an dem rekonstruierten großen Hafenofen im Archäologiepark Römische Villa Borg ist dies bereits mehrfach gezeigt worden. Die bislang dafür verwendeten Öfen verfügten aber über eine breite Arbeitsöffnung und vor allem über eine beträchtliche Menge heißen Glases im Glashafen. Sowohl die Breite und Tiefe der Arbeitskammer des kleinen Schmelz-/Arbeitsofens als auch die Öffnungsweite des Kühlofen der Römischen Glashütte in der RömerWelt am caput limitis begrenzen die Breite der Fenstergläser auf etwa 18 cm. Das würde immerhin quadratische Fenstergläser ermöglideren Abmessungen allerdings etwas unterhalb dessen liegen, was für das 1. und 2. Jahrhundert n. Chr. im Rheinland nachgewiesen ist (KOMP 2009, 20-21). Rechnerisch könnte der maximal 2 kg Glas fassende Glashafen zwar Material für vier oder fünf quadratische Fenstergläser bereithalten, allerdings ist erfahrungsgemäß das Glas unten im Schmelzgefäß immer zäher als oben ein Effekt der primären Temperaturaufnahme über die Oberfläche. Fraglich war vor allem, ob der Flammenschlag im sehr kleinen Arbeitsraum des Glasofens das Aufheizen von flachen Obiekten auf einer Art Backschieber überhaupt ermöglichen würde.

Da die für die Glasofenprojekte im Archäologiepark Römische Villa Borg vor-



Abb. 16: Anfertigung der "Pastorella" samt Auflagen aus Ofenplatten. – Making the "pastorella" and the kiln bats.

handenen Ofenschieber und die dazugehörigen Ofenplatten für den Glasofen der Römischen Glashütte deutlich zu groß waren, wurden diese Spezialwerkzeuge genau "ofengerecht" angefertigt (Abb. 16). Der "Pastorella" genannte Backschieber und die darauf ablegbaren Ofenplatten ermöglichen zwar die Fertigung von bis zu 18 cm x 20 cm Flachglas. aber um das heiße Glasobjekt sicher in den Kühlofen einbringen zu können, hat sich eine Kantenlänge von maximal 17 cm als gut praktikabel erwiesen. Als weitere Werkzeuge sind nur ein oder zwei große Pinzetten und ein oder zwei (aus römischen Ausgrabungen hinreichend bekannte) Maurerkellen erforderlich.

Entgegen aller Befürchtungen hat sich kleine Glasofen als durchaus "flachglas-tauglich" herausgestellt. Durch jeweils einmaliges Nachfüllen des Glashafens war die Herstellung von vier Fenstergläsern pro Tag möglich. Im Kühlofen gab es leider während des ersten Flachglas-Wochenendes Verluste durch Glasbruch, die vermutlich durch zu unsensibles Umstapeln der Fenstergläser verursacht wurden. Nach Änderungen des Ablaufs blieben diese Schäden bei Folgeprojekten aus.



Abb. 17: Zwei kleine Mosaikglas-Schalen und vier Fenstergläser, die Ausbeute des ersten Projekt-Wochenendes. – Two small mosaic glass bowls and four windowpanes, the production results of the first project weekend.



Abb. 18: Absenken des Mosaikglases im Glasofen. – Slumping the mosaic glass inside the glass furnace.

Während der Fensterglas-Vorführungen am 13. und 14. Juli 2024 wurden auch zwei Mosaikglas-Schalen in der Römischen Glashütte angefertigt (*Abb. 17*). Auch hierfür wurde die Pastorella samt Auflagen genutzt, darüber hinaus noch eine (mehrfach verwendbare) Lehmform, über die der aus den Mosaikglas-Abschnitten zusammengeschmolzene Glasfladen im Glasofen abgesenkt wurde (*Abb. 18*). Die Mosaikschalen wurden aus



Abb. 19: Temporäre Ausstellung der beiden Mosaikglas-Schalen im Eingangsbereich der RömerWelt. – Temporary exhibition of the two mosaic glass bowls at the RömerWelt's entrance.

"modernen" Mosaik- und Millefioriglas-Abschnitten gefertigt, da zu diesem Zeitpunkt leider kein Mosaikglas römischer Komposition verfügbar war. Wie bereits zuvor das Fensterglas gelang auch das Mosaikglas in dem kleinen Schmelz- und Arbeitsofen der Römischen Glashütte ohne besondere Probleme. Die gefertigten Objekte wurden zwischenzeitlich in einer kleinen Vitrine im Eingangsbereich des Museums ausgestellt (*Abb. 19*). Demnächst sollen die Innenseiten der Mosaikschalen noch (vorbildgetreu) ausgeschliffen werden, um innen eingebackene Reste des Trennmittels zu entfernen.

Bei genauerer Analyse der Fenstergläser zeigten sich allerdings Herstellungsspuren, die so nicht bei den römischen Originalen beobachtbar waren: Die Gläser wiesen zwar, wie auch ihre Vorbilder, durch ihre Fertigung auf einer mit Trennmittel beschichteten Unterlage eine raumatte (Unter-) Seite und eine glatt-glänzende, feuerpolierte (Ober-) Seite auf. Ebenfalls vorlagengetreu waren die



Abb. 20: Das anhand der Werkzeugspuren entwickelte Spezialwerkzeug für römisches Fensterglas. – The special Roman window glass tool developed according to the tool marks.



Abb. 21: Links mit konventioneller Pinzette: deutliche Werkzeugspuren; rechts mit dem Spezialwerkzeug: kaum sichtbare Werkzeugspuren. – On the left using conventional pincers: obvious tool marks; on the right using the special tool: hardly any visible tool marks.

Werkzeugspuren an der Oberseite, insbesondere die von den verwendeten Pinzetten verursachten Ziehspuren in den Ecken. Aber die Spuren der Pinzetten waren auch an der Unterseite deutlich zu sehen, was bei den römischen Fenstergläsern normalerweise nicht beobachtbar ist. Die unterseitigen Spuren waren im Vergleich zu ihren oberseitigen Pendants sehr scharf abgegrenzt. Als Erklärung ist die durch das Aufliegen auf der Ofenplatte im Vergleich zur direkt dem 1.050 bis 1.000 °C heißen Flammenschlag ausge-



Abb. 22: Römische Fensterglasherstellung: Absetzen eines Glaspostens. – Making Roman window glass: cutting off a parison of glass.



Abb. 23: Römische Fensterglasherstellung: Formen des quadratischen Fensterglases mit Spezialwerkzeug und Maurerkelle. – Making Roman window glass: forming the square window glass using the special tool and a trowel.

setzten Oberseite kühlere Unterseite plausibel. Oberseitig verschmelzen die Werkzeugspuren hitzebedingt innerhalb weniger Minuten im Ofen.

Um diese prägnanten Spuren zu vermeiden, wurde für die folgenden beiden Fensterglas-Aktionstage in der benachbarten Schmiede ein Spezialwerkzeug hergestellt. Die Herstellung mit profilierten Griff-Flächen gelang innerhalb einer halben Stunde. Mit dieser Kreuzung zwischen Pinzette und Maurerkelle (Abb. 20) entstanden unterseitig so gut wie gar keine Werkzeugspuren mehr bei den nächsten 8 gefertigten Fenstergläsern (Abb. 21). In



Abb. 24: Römische Fensterglasherstellung: Nachheizen im Glasofen. – Making Roman window glass: reheating inside the glass furnace.

der Handhabung war dieses Werkzeug zum kontrollierten Ausziehen des Glasfladens ideal, vor allem entfiel der Werkzeugwechsel, da mit diesem Werkzeug in einer Hand und einer Maurerkelle in der anderen Hand der ganze Fensterglas-Formgebungsprozess durchgeführt werden konnte (Abb. 22-25). Aus archäologischen Ausgrabungen ist dieses Werkzeug bislang nicht bekannt - allerdings liegen Funde von Pinzetten oder Maurerkellen aus Kontexten römischer Glashütten auch nicht vor. Die Herstellungsspuren an römischer Fenstergläser Fragmenten sprechen aber sowohl bei Maurerkellen und Pinzetten als auch bei dem Spezialwerkzeug für ihre Verwendung.

Positive Erfahrungen mit dem Spezialwerkzeug und dem Glashütten-Setup konnte am 31. Juli 2024 auch die belgische Archäologin Géraldine Frère machen, die aktuell an ihrer Dissertation zum Thema römisches Fensterglas arbeitet. Nach kurzer Einweisung fertigte sie selbstständig ihr erstes Fensterglas in



Abb. 25: Römische Fensterglasherstellung: letzte Korrekturen der Ränder mit Spezialwerkzeug und Maurerkelle. – Making Roman window glass: final corrections of the rim using the special tool and a trowel.

dieser "formlosen" manuellen Strecktechnik an. Im direkten Vergleich der hier gefertigten Fenstergläser mit den von ihrem Team in einer keramischen Form in Malagne - Archéoparc de Rochefort hergestellten Gläsern erschienen die Fenstergläser der Römischen Glashütte den römischen Fundstücken deutlich ähnlicher (Abb. 26). Neben diesem Erfolg



Abb. 26: Zum Vergleich: Fensterglas aus dem Projekt von Malagne - Archéoparc de Rochefort. – For comparison: window glass made during the Malagne - Archéoparc de Rochefort project.

bleibt aber noch genug Arbeit: Bislang fehlen noch etwa zwei Drittel der für die Verglasung der Latrine erforderlichen Fenstergläser. So wird die "römische Fensterglasherstellung im manuellen Streckverfahren" in der Saison 2025 wieder ein Thema in der Römischen Glashütte sein.

Aktuell (Stand Januar 2025) läuft ein weiteres Forschungsvorhaben in der Römischen Glashütte: Im Rahmen des Kurses Kerngeformte Glasgefäße in der archäometrischen Forschung und im Experiment an der Ruhr-Universität Bochum (Wintersemester 2024/2025) wurde die Glashütte

um einen mobilen Lehmofen für kerngeformtes, bronzezeitliches Glas erweitert. Da dieses Projekt noch nicht abgeschlossen ist, erfolgt an dieser Stelle nur ein kurzer Hinweis darauf. Im Sommersemester 2025 wird die Römische Glashütte voraussichtlich an zwei Wochenenden für den Praxisteil des Kurses Feuer und Flamme für Glas. Römische Glashütten und Techniken der Glasproduktion des Archäologischen Instituts der Universität zu Köln angeheizt.

Aus Personal-, Zeit- und Kostengründen kann die Römische Glashütte in der RömerWelt am caput limitis leider nicht regelmäßig oder gar durchgehend betriewerden. Um dieses Handwerk zumindest mit bewegten Bildern zu illustrieren, zeigt im Bereich des Foyers des Museums ein Video die Herstellung eines kleinen geblasenen Glasgefäßes in der Glashütte. Im Rahmen von Thementagen und Forschungsprojekten ist die Römische Glashütte an bis zu zwanzig Tagen pro Jahr in Betrieb. Mit dem Glastag räumt die RömerWelt am caput limitis Thema Glasverarbeitung dem einen eigenen Thementag ein, der überregional beworben wird. Die Perlenöfen halten das Thema der heißen Glasverarbeitung noch an weiteren Themen- und Vorführungstagen präsent, an denen der Glasofen aus personellen Gründen leider kalt bleiben muss.

Nachdem die "Manuelle Fertigung von mundgeblasenem Hohlglas" bereits 2015 in das bundesweite Verzeichnis des Immateriellen Kulturerbes aufgenommen worden war, folgte am 6. Dezember 2023 der Zwischenstaatliche Ausschuss zum Immateriellen Kulturerbe der UNESCO dem von Finnland, Frankreich, Spanien, Tschechien und Ungarn gemeinsam mit Deutschland gestellten Antrag, die "Manuelle Glasfertigung" in die Liste des Immateriellen Kulturerbes der Menschheit

der UNESCO aufzunehmen. Die Römische Glashütte in der RömerWelt am caput limitis unterstützt dieses mehr als 2.000 Jahre zurückreichende Kulturerbe der Menschheit nach Kräften durch Veranstaltungen, Schulungen, Forschungen, Projekte und weitere Öffentlichkeitsarbeit sowie durch Kooperationen mit der Universität zu Köln, der Ruhr-Universität Bochum und der Staatlichen Glasfachschule Rheinbach.

Literatur

ALLEN, D., TAYLOR, M., HILL, D. 2023: Experiments in Early Window Glass: Four Production Methods and Their Possible Use in Roman Britain. Journal of Glass Studies 65, 2023, 39-60.

FOLLMAN-SCHULZ, A.-B. 2021: Bemerkungen zu den römischen Glasöfen im römischen Legionslager Bonna/Bonn. In: C. Höpken, B. Birkenhagen, M. Brüggler (Hrsg.), Römische Glasöfen. Befunde, Funde und Rekonstruktionen in Synthese. Denkmalpflege im Saarland 1. Schiffweiler 2021, 153-160.

Komp, J. 2009: Römisches Fensterglas. Archäologische und archäometrische Untersuchungen zur Glasherstellung im Rheingebiet. Aachen 2009.

WIESENBERG, F. 2014: Experimentelle Archäologie: Römische Glasöfen. Rekonstruktion und Betrieb einer Glashütte nach römischem Vorbild in der Villa Borg. Borg Furnace Project 2013. Schriften des Archäologieparks Römische Villa Borg 6 = ARCHEOglas 2. Merzig 2014.

WIESENBERG, F. 2016: Durchblick schaffen – zur römischen Flachglasherstellung / Making Flat Roman Window Glass. In: B. Birkenhagen, F. Wiesenberg (Hrsg.), Experimentelle Archäologie: Studien zur römischen Glastechnik. Band 1. Schriften des Archäologieparks Römische Villa Borg 7 = ARCHEOglas 3. Merzig 2016, 47-71.

WIESENBERG, F. 2018: Glasperlenherstel-

lung am holzbefeuerten Lehmofen. Experimentelle Archäologie in Europa 17. Jahrbuch 2018, 87-100.

WIESENBERG, F. 2025: Reduce to the Max – oder: Wie klein darf ein römischer Glasofen sein? Experimentelle Archäologie in Europa 24. Jahrbuch 2025, 21-38.

Abbildungsnachweis

Abb. 1, 5-17, 19-21: Frank Wiesenberg Abb. 2-4, 18, 22-25: Manuela Arz

Abb. 26: Dirk Leister

Autor

Frank Wiesenberg
Museumspädagogische Dienstleistungen
und EDV-Service
Stammheimer Str. 135
50735 Köln
Deutschland
frank@frankwiesenberg.de
http://www.frankwiesenberg.de
http://www.glasofenexperiment.de
http://www.glasrepliken.de

Römische Glashütte in der RömerWelt am caput limitis Arienheller 1 56598 Rheinbrohl http://www.roemischeglashuette.de