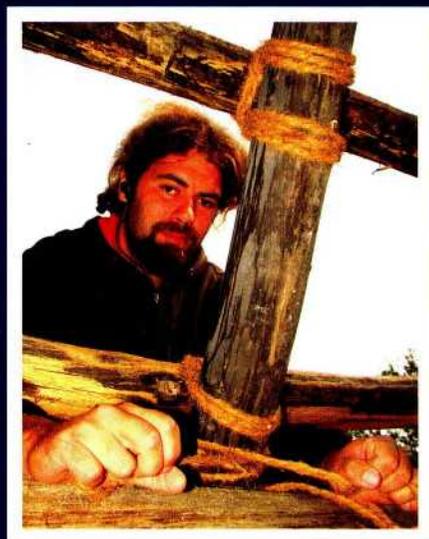
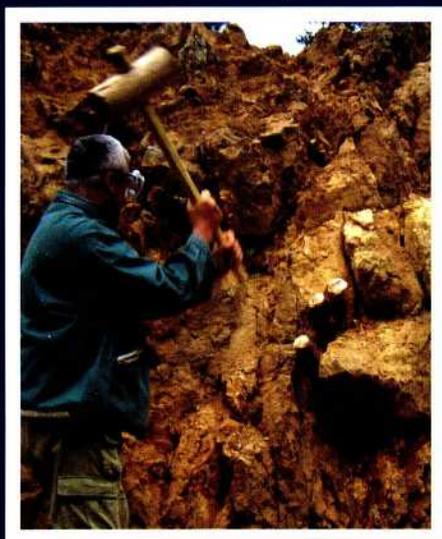


# EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE

in Europa

BILANZ 2014



EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE IN EUROPA  
BILANZ 2014  
Heft 13

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  
BILANZ 2014



Unteruhldingen 2014

Gedruckt mit Mitteln der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie / European Association for the advancement of archaeology by experiment e.V.

Redaktion:	Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller, Erica Hanning, Brigitte Strugalla-Voltz
Textverarbeitung und Layout:	Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller
Bildbearbeitung:	Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller
Umschlaggestaltung:	Thomas Lessig-Weller, Ulrike Weller

Umschlagbilder: W. F. A. Lobisser/VIAS, S. Rusev, P. Georgiev

#### Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie, detaillierte bibliographische Daten sind im Internet abrufbar unter: <http://dnb.dbb.de>

ISBN 978-3-944255-02-6

© 2014 Europäische Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie / European Association for the advancement of archaeology by experiment e.V. - Alle Rechte vorbehalten  
Gedruckt bei: Beltz Bad Langensalza GmbH, 99947 Bad Langensalza, Deutschland

# Inhalt

<i>Gunter Schöbel</i> Vorwort	8
Experiment und Versuch	
<i>Bente Philippsen</i> Scherben scheibenweise – Röntgen- und Neutronentomographie von experimenteller und archäologischer Keramik	10
<i>Anja Probst</i> „Knochenjob“ – Untersuchungen zu Gebrauchsspuren an jung- und endneolithischen Knochenwerkzeugen	18
<i>Hristo Popov, Zdravko Tsintsov, Albrecht Jockenhövel, Plamen Georgiev</i> Feuersetzen beim Abbau der goldhaltigen Quarzgänge im spätbronzezeitlichen Goldbergwerk auf dem Ada Tepe, Südbulgarien	27
<i>Ruslan Stoychev, Petya Penkova, Margarita Grozeva</i> Practical challenges of archaeometallurgy of gold found in the Thracian gold mine at Ada Tepe, Southeast Bulgaria – Analytical approaches and experimental reconstructions	45
<i>Franz Georg Rösel</i> Kochen mit hallstattzeitlichen Keramikgefäßen	59
<i>Hannes Lehar</i> Mit moderner Technik Probleme bei der Rekonstruktion antiker Technik lösen? – Ein Besuch in Carnuntum	70
<i>Rüdiger Schwarz</i> Römische Ziegelproduktion an der Saalburg in der Praxis nachvollzogen	83

## Rekonstruierende Archäologie

*Wolfgang F. A. Lobisser*

Wissenschaftliche Fragestellungen zum Aufbau eines frühneolithischen Hausmodells im Sinne der Experimentellen Archäologie im Urgeschichtemuseum Asparn an der Zaya in Niederösterreich 97

*Hans Joachim Behnke*

Muschelschalenpailletten der Schnurkeramik – Wer war zuerst da: die Paillette oder ihr Loch? 111

*Helga Rösel-Mautendorfer*

Möglichkeiten der Rekonstruktion eisenzeitlicher Frauentracht mit zwei und drei Fibeln 119

*Thomas Flügen, Thomas Lessig-Weller*

Die Bogenbewaffnung des Keltenfürsten vom Glauberg – Vom Befund zur Rekonstruktion 129

*Alexandra Schubert, Tobias Schubert*

Funktionale Gedanken zur merowingischen Frauentracht 144

*Claus-Stephan Holdermann, Frank Trommer*

Zum Fertigungsprozeß von „Bergeisen“ im spätmittelalterlichen/frühneuzeitlichen Bergbaubetrieb am Schneeberg, Moos in Passeier/Südtirol 153

## Vermittlung und Theorie

*Thomas Lessig-Weller*

Zwischen Fakt und Fiktion – Überlegungen zur Rekonstruierenden Archäologie 166

*Fabian Brenker*

Living History und Wissenschaft – Einige Überlegungen zur jeweiligen Methode, deren Grenzen und Möglichkeiten der gegenseitigen Ergänzung 177

<i>Stoycho Bonev, Tsvetanka Boneva, Severina Yorgova, Stoyan Bonev</i> 3D reconstruction and digital visualization of the south of the Royal Palace in Great Preslav	187
<i>Sylvia Crumbach</i> Mit dem Webstuhl in die Vorzeit! Textilforschung und Rekonstruktion textiler Techniken in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts mit Ausblick auf die Folgen am Beispiel Brettchenweben	194
<b>Kurzberichte, Jahresbericht und Autorenrichtlinien</b>	
<i>Rüdiger Schwarz</i> Kerzen mit Binsendocht und römische Kerzenhalter	205
<i>Ulrike Weller</i> Vereinsbericht der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie e.V. (EXAR) für das Jahr 2013	207
Autorenrichtlinien „Experimentelle Archäologie in Europa“	214

## Die Bogenbewaffnung des Keltenfürsten vom Glauberg – Vom Befund zur Rekonstruktion

Thomas Flügen, Thomas Lessig-Weller

**Summary – The archer's equipment of the Celtic prince of the Glauberg: a new interpretation.** *Based on a new examination of the components interpreted as archer's equipment in the burial of the prince of the Glauberg recovered in 1994 a new option of interpretation is introduced. Against a former interpretation as model or a child's bow the decorated wooden object nearby the quiver could be well taken as a functional hunting weapon. After introducing and interpreting the features in a new manner, the way of reconstruction using indicators is presented. The new cultural and historical evaluation of the archer's equipment reveals a significant influence by ancient world, as seen in a lot of examples dated to early Latène-period.*

### Einleitung

1994 begannen hessische Archäologen einen durch Luftbilder entdeckten Kreisgraben am Hang des Glaubergs in der Wetterau auszugraben. Zu diesem Zeitpunkt konnte ihnen nicht bewusst sein, dass sie gerade dabei waren, die inhaltliche Grundlage für ein neues Museum und Forschungszentrum zu legen. Nicht nur die Funde, die in den darauffolgenden Jahren entdeckten drei überaus reich ausgestatteten frühkeltischen Männergräber, sondern auch die Methoden mit denen diese erforscht wurden, suchten damals ihresgleichen und sollten für die Zukunft Maßstäbe setzen. Im Folgenden wird ein kleiner Ausschnitt aus dem Grab 1 – dem Fürstengrab – vorgestellt. An diesem wird die akribische Arbeit des Restauratoren-Teams, die dadurch ermöglichte archäologische Auswertung und schließlich das eigentliche Projekt, die beispielhafte Rekonstruktion des als Bo-

genausrüstung interpretierten Befundes, dokumentiert. Der Rekonstruktionsversuch hat das Ziel, die Frage zu beantworten, ob es sich bei diesen Resten um eine funktionsfähige Waffe gehandelt haben könnte. Auf Grundlage des Befundes und antiker Abbildungen wurde versucht, einen schießfähigen Bogen mit Köcher nachzubauen. Diesem Projekt widmeten sich die beiden Autoren, der eine als Restaurator und damaliger Ausgräber dieser Objektgruppe, der andere als Archäologe und Archäotechniker. Der erste Schritt im gemeinsamen Projekt war der Austausch aller bisher erarbeiteten Informationen. Hierzu fanden Treffen statt, in denen Dokumentation, Funde und Befunde, z. T. an Modellen erläutert wurden. Tabellen sollten helfen, alle bisher gestellten Fragen aufzulisten, wenn möglich mit eindeutigen Antworten zu versehen und wenn dies nicht möglich war, zumindest mit einer Wahrscheinlichkeit zu bewerten.

## Die restauratorische Grundlage

Nach Auffindung der Schnabelkante und einem ersten Durchblitzen des Goldhalsringes aus der Bestattung war dem Grabungsteam bewusst, welchen bedeutungsvollen Fund es vor sich hatte. Die Entscheidung für eine Blockbergung war schnell getroffen. Mit erheblichem Aufwand wurde die gesamte Grabkammer in einem tonnenschweren Erdblock geborgen, in die Restaurierungswerkstatt nach Wiesbaden transportiert und die Ausgrabung unter Laborbedingungen fortgesetzt (HERMANN, FREY 1996). Die Freilegung des Grabes erfolgte nach folgendem Schema: Nach Einteilung des Erdblockes in etwa 100 gleichgroße Planquadrate zur weiteren Dokumentation wurde die Bestattung geröntgt. Dadurch konnten alle größeren Metallbeigaben sichtbar gemacht werden. Das erste Planum – die Grabkammerdecke – wurde am vollständigen Erdblock angelegt. Die dabei gewonnenen Erfahrungen führten dazu, dass der Block in objektbezogene Unterblöcke zerteilt wurde. Diese konnten gleichzeitig von mehreren Restauratoren unter noch optimaleren Arbeitsbedingungen bearbeitet werden. Nach Freilegung, Dokumentation und Beprobung der Befunde konnte es letztendlich an die Restaurierung der Funde gehen. Der Dokumentation der zahlreichen Befunde wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Mit Erfolg, wie sich einige Jahre später herausstellte. Zeichnungen verschiedenster Art, Übersichts- und Mikroskop-Fotos sowie ausführliche Beschreibungen begleiteten die Freilegung.

Der Unterblock 2, der im Zentrum des Projektes steht, beinhaltete die Beigaben des Toten, die links neben seinem Kopf abgelegt worden waren (Abb. 1).

In einer Befundstärke von weniger als 3 cm konnten diese in 10 Plana freigelegt werden. Der Block wurde zuerst von seiner Vorderseite freigelegt, um ihn nach

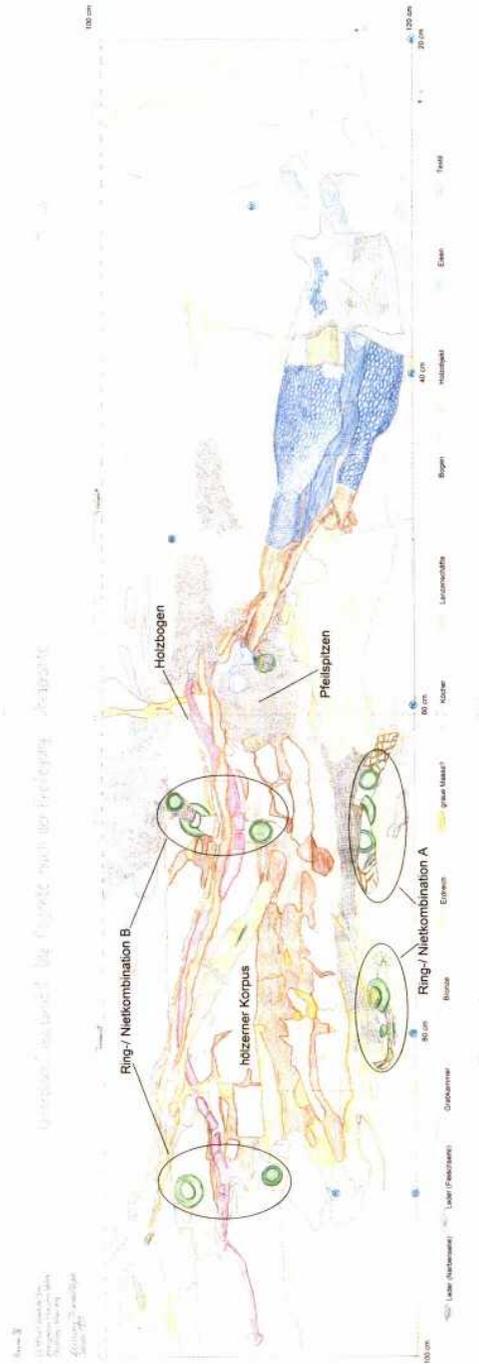


Abb. 1: Zeichnung der Funde und Befunde aus Unterblock 2. – Drawing of the objects and materials from Subdivision block 2.

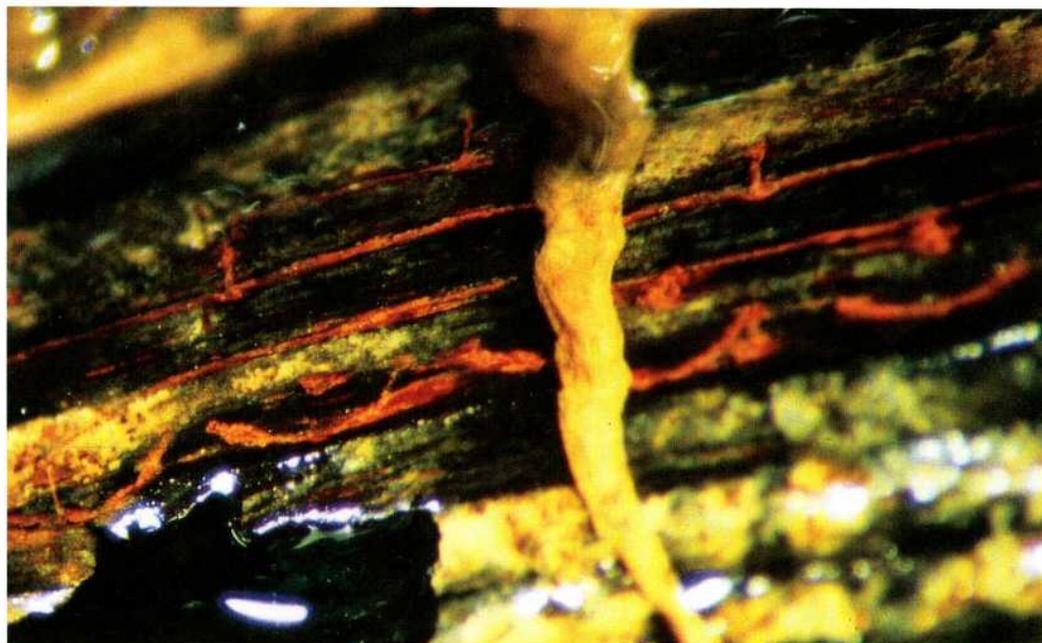


Abb. 2: Mit rotem Pigment ausgefülltes Ritzmuster in einem geschwungenen Holzobjekt.  
 – With red pigment filled incised lines in a curved wooden object.

Aufbringen einer Silikonstützkapsel umzudrehen und von der Unterseite her freizulegen. Mit dieser Technik der Sicherung erhielt man darüber hinaus eine Abformung des Befundes. Aus dieser Form, und aus denen aller übrigen Unterblöcke, wurde am Ende eine 1:1-Kunststoffkopie der gesamten Grablege hergestellt. Die Beigaben im Einzelnen: Ein Bündel von drei verschiedenen Speerspitzen, die in Stoff eingehüllt waren, trat an der Oberfläche deutlich hervor. Diese Spitzen mit ihren fast vergangenen Schäften aus Eschenholz ließen sich über die ganze Bestattung von der linken Kopfseite bis zur rechten Fußseite auf etwa 1,90 m verfolgen. Des Weiteren konnten Leder- und Textilzonen dokumentiert werden, die auch in anderen Bereichen des Grabes nachweisbar waren. Diese sind somit in einem grabübergreifenden Kontext zu sehen und werden nicht als Bestandteil der im Folgenden beschriebenen Objektgruppe betrachtet. Auf einer Länge von ca. 50 cm konnte ein aus zerstreutporigem

Laubholz bestehendes, mehrfach geschwungenes Objekt freigelegt werden. Dieses ließ sich z. T. nur noch aufgrund seiner flächig aufgetragenen, mit rotem Pigment ausgefüllten mäandrierenden Ritzmuster nachweisen (Abb. 2). Pigmentanalysen ergaben leider kein spezifisches Ergebnis. Das Holzobjekt wies in seinem Verlauf teilweise einen dreieckigen Querschnitt auf. Des Weiteren fielen bronzene Beschläge auf, die sich zu zwei Gruppen zusammenfassen lassen: Die erste Gruppe befand sich in einem Randbereich und besteht jeweils aus einem Bronzering mit zwei, durch Niete befestigten Lederbändern (Ring-/Nietkombination A; Abb. 3a). Die zweite Gruppe (Ring-/Nietkombination B) besteht aus jeweils einem Ring und einem dazugehörigen Niet, die sich auf einer Achse orientieren (Abb. 1). Ein zusätzlicher Niet begleitet einen dieser Ringe. Beide waren mit Resten eines 11 mm breiten Lederbandes verbunden, welches aufgrund seiner noch deutlich zu erkennenden Narbenstruktur

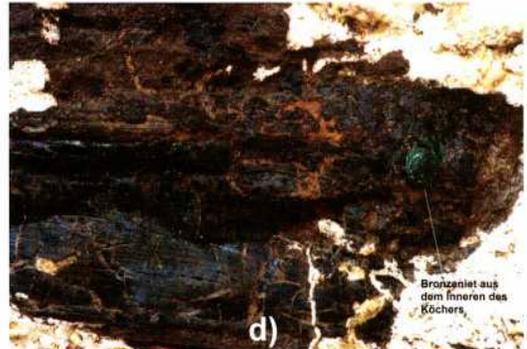
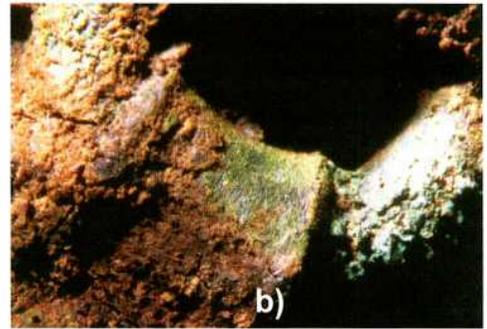
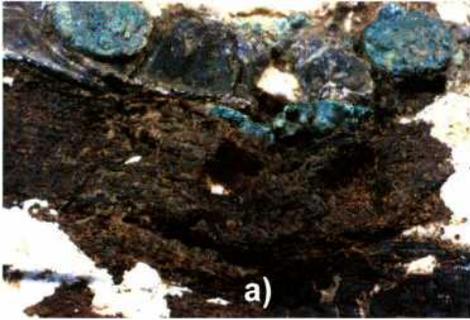


Abb. 3: Detailaufnahmen des Originalbefundes: a) Ausschnitt der Ring-/Nietkombination A mit angrenzendem Textil. b) Ausschnitt der Ring-/Nietkombination B: Bronzering mit Kalbslederband. c) Die beige Textilzone (oben) stößt an die rötliche Lederzone (unten). d) Teile des hölzernen Korpus, in dem sich ein Bündel aus Pfeilen und mehrere Bronzenieten befinden. – Detail photos of the original objects: a) A section of the ring-/rivet-mounting A with adjoining textile. b) A section of the ring-/rivet-mounting B: bronze ring with leather strap. c) The beige textile zone (above) abuts the reddish leather zone (bottom). d) A part of the wooden quiver in which a bundle of arrows and divers bronze rivets are.

als vom Kalb stammend analysiert werden konnte (Abb. 3b).

Nach dem Wenden des Unterblockes und dem Entfernen des Grabkammerbodens wurde im Bereich der sich am Rand befindlichen Bronzebeschläge der Gruppe A eine leinwandbindige Textilzone freipräpariert. In keinem Fall überlappend, stieß diese im angrenzenden Bereich an eine Lederzone (Abb. 3c). Unter der Leder- und Textilschicht wurde nach deren Abnahme eine nach drei Seiten deutlich begrenzte Holzschicht freigelegt. Die aus Pappelholz bestehende und nur noch wenige Millimeter starke Schicht maß in ihrer Breite etwa 10 cm und in der Länge war

sie auf 40 cm nachzuweisen. Im Randbereich konnte deutlich eine weitere Holzschicht sichtbar gemacht werden, die sich auf die Vorderseite des Befundes fortsetzte. Somit ergaben sich zwei Holzschalen, die zu einem Hohlkörper von ovalem Querschnitt zusammengefügt waren. Darin befanden sich alle weiteren Befunde. Die kontrollierte Abnahme der von der Unterseite her zugänglichen Halbschalen machte den Blick auf bisher nicht sichtbare Bronzenieten frei, die aller Wahrscheinlichkeit nach an einer Lederhülle befestigt waren. Hinweis hierauf gaben die zahlreichen Bereiche, an denen sich Kollagenfasern erhalten hatten. In-

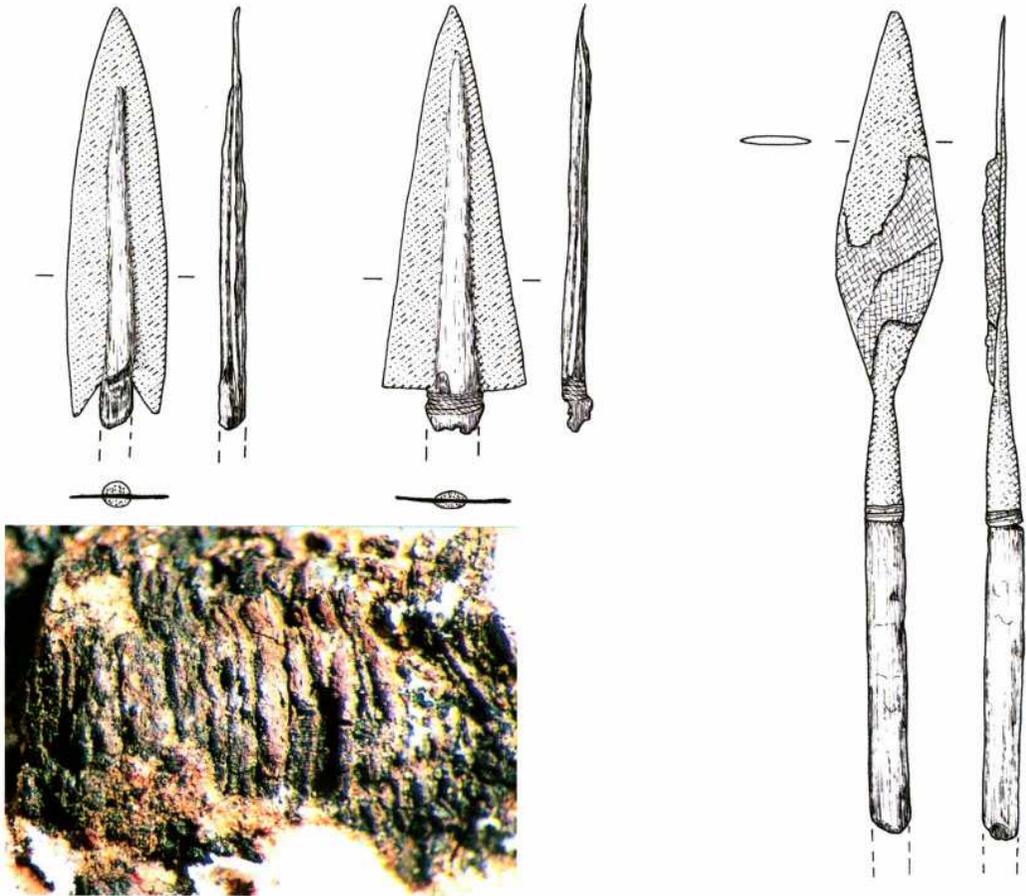


Abb. 4: Die drei eisernen Pfeilspitzen aus dem „Fürstengrab“ vom Glauberg sowie die aus einem Zwirn hergestellte Wicklung an einem der Pfeilschäfte (Foto links unten). – Three iron arrowheads from the burial of the Prince of the Glauberg and the wrap on the shaft made of twisted yarn (photo below left).

nerhalb dieser Hülle befanden sich nun endlich die Objekte, die dem Ganzen einen Namen geben. Drei eiserne, unterschiedlich geformte Pfeilspitzen lagen dort mit Stoff umwickelt (Abb. 3d; Abb. 4). Die zuvor beschriebenen Befunde bilden somit deren Behälter, den Köcher. Die Länge der Pfeile und somit auch ihres Köchers lässt sich anhand einer kleinen Wicklung schätzen (Abb. 4). Diese dürfte sich am Anfang oder Ende einer Pfeilbefiederung befunden haben und somit auf eine Länge der Pfeile zwischen etwa 50 und 60 cm hinweisen.

Nachdem der Nachweis erbracht war, dass dem Toten ein Köcher mit Pfeilen als Beigabe mit in sein Grab gegeben wurde, lag die Vermutung nahe, dass der dazugehörige Bogen nicht fehlen durfte. Diesen in dem geschwungenen und verzierten Holzstab zu sehen, war nicht abwegig. Diese Vermutung und ein erster Rekonstruktionsvorschlag des Köchers wurden im Ausstellungskatalog zur Keltenausstellung in der Schirn in Frankfurt am Main 2002 vorgestellt (BAITINGER, PINSKER 2002, 158ff.). Auf dieser Grundlage wurde in den folgenden Jahren

immer wieder über diesen Fund diskutiert. Dabei gab es auch kritische Stimmen, die in der Verzierung und vor allem in der Kürze des Holzstabes Ausschlusskriterien für einen Bogen sahen. So schließt auch Jürgen Junkmanns in seiner Abhandlung über europäische Bogenfunde aus, dass es sich bei dem Holzobjekt aus dem Grab um einen Bogen handelt (JUNKMANN 2013, 41). Die fehlende Funktionalität des Bogens würde aber insofern aus dem Rahmen fallen, als es bislang keine eindeutigen Hinweise darauf gibt, dass dem Toten aus Grab 1 überhaupt symbolische Grabgaben ohne Funktion mitgegeben wurden. Da die Pfeile als funktional erachtet wurden, sollte die abermalige Überprüfung des Befundes Erkenntnis darüber bringen, ob das verzierte hölzerne Objekt nicht doch zu einem gebrauchsfähigen Bogen rekonstruiert werden könnte.

#### Der Bogen – Überlegungen zur Neuinterpretation

Da es sich bei einer Bogenwaffe um ein komplexes System aus Abschussvorrichtung (Bogen) und Projektil (Pfeil) handelt, fällt der Beurteilung der Pfeile aus dem Grab eine gewichtige Rolle zu. Wie oben bereits erwähnt, konnten bei der restauratorischen Freilegung in 50 cm Entfernung zu den Pfeilspitzen gewickelte Schnurreste nachgewiesen werden. Derartige Schaftwicklungen übernehmen traditionell zwei unterschiedliche Aufgaben. Vor der Befiederung angebracht, dient eine Fadenwicklung der Fixierung der vorderen Federkielenden und der damit verbundenen Minimierung der Verletzungsgefahr der Bogenhand durch hochstehende Federkiele beim Abschuss des Pfeiles. Hinter der Befiederung verhindert die Wicklung ein Aufspalten des Schaftes durch die beschleunigte Sehne. Da im vorliegenden Fall die exakte Lage in Relation zur anzunehmenden Befiederung nicht

bestimmt werden kann, müssen bei der Längenrekonstruktion der Pfeilschäfte weitere Indizien ins Feld geführt werden. Diese sind in Form der unmittelbar an bzw. in den Pfeilspitzen erhaltenen Schaftreste anzutreffen. Besonders aufschlussreich ist der auf einer Länge von knapp 6 cm erhaltene Schaftrest aus Eschenholz, der bei der Bergung noch in der Tüllenpfeilspitze steckte (*Abb. 4 rechts*). Sein Durchmesser kann mit 7 bis 8 mm bestimmt werden und erlaubt wiederum Rückschlüsse auf die ursprüngliche Schaftlänge. So weisen Pfeile nordamerikanischer Indianer der Plains bei nahezu identischen Werten des Schaftdurchmessers eine Länge von mindestens 22 Zoll (55,88 cm) auf (HAMM 1991, 92). Daher wird der Interpretation der Wicklung als Schutzmaßnahme gegen Verletzungen der Vorzug gegeben. Kalkuliert man die Länge der Befiederung mit etwa 10 cm, so ergibt sich eine Gesamtlänge des Pfeils von knapp über 60 cm, wobei die Auszuglängen aufgrund der langen Pfeilspitzen auf ca. 50 cm geschätzt werden kann. Dieser Wert wiederum erlaubt die grobe Längenermittlung eines darauf abgestimmten Bogens. Laut einer üblichen Faustregel im Bogenbau wird die benötigte Länge eines hölzernen Bogens aus der Auszuglänge ermittelt, indem diese verdoppelt wird. Hinzu addiert werden 10 bis 20% des so ermittelten Wertes. Wird ein Holzbogen hingegen mit einer Sehnenschicht verstärkt, so ist die doppelte Auszuglänge ausreichend (HAMM 1991, 28). Ausgehend von diesen Überlegungen ergäbe sich im vorliegenden Fall rechnerisch eine aktive Bogenlänge zwischen 100 cm (mit Sehnen belegt) und 120 cm (reiner Holzbogen). Ausschlaggebend für die erste Rekonstruktion der Bogenform war die Annahme, dass die dokumentierte Form weitgehend der ursprünglichen Lage entspricht. Allerdings liefern die Speerschäfte in unmittelbarer Nähe zum Bogenstab Indizien dafür, dass

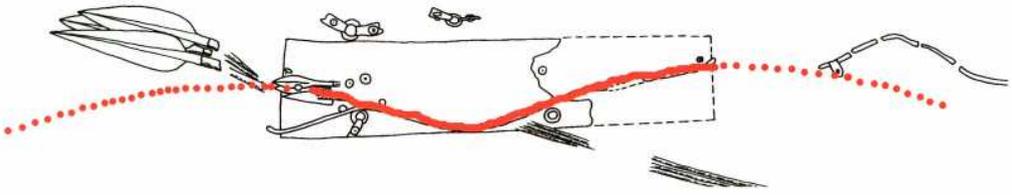


Abb. 5: Die rekonstruierte Bogenform. – The reconstructed bowshape.

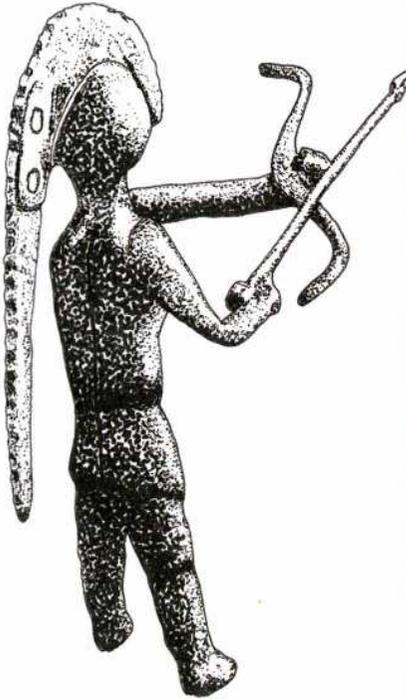


Abb. 6: Bogenschützen im Vergleich: Umzeichnung des Bogenschützen auf der bronzenen Schale aus San Severino Marche, Italien (links), einer der Autoren mit der rekonstruierten Bogenausrüstung (rechts). – Archers in comparison: Drawing of the archer figurine on a bowl made of bronze found in San Severino Marche (left), one of the authors with the reconstructed archer's equipment.

ihre Lage durch die drei Pfeilspitzen gestört wurde und sie nicht mehr im ursprünglichen Verlauf vorliegen, sondern einige Zentimeter verlagert wurden. Eine Korrektur in die anzunehmende ursprüngliche gerade Ausrichtung führt jedoch dazu, dass der als charakteristisch erachtete Schwung des Miniaturbogens entfällt (Abb. 5). Allerdings ergibt sich aus dieser Formveränderung eine symmetrische

Spiegelung mit jenem Bogenabschnitt, dessen Verlauf bislang als gestört betrachtet wurde. Wichtig bei der Beurteilung einer möglichen Gesamtform ist die Tatsache, dass die Bruchstücke des potenziellen Bogens v. a. aufgrund der Verzierung als zusammengehörig erachtet wurden. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass sich möglicherweise unverzierte Bereiche des ursprünglichen

längeren Bogens zersetzt haben. Aussagen zur Länge einer Bogenhälfte und somit zur möglichen Gesamtlänge des Bogens erlaubt allerdings die Dimension der Grabkammer. Legt man die Annahme zugrunde, dass die Biegung in der Mitte des erhaltenen Objekts aufgrund der Spiegelsymmetrie auch die Mitte des vollständigen Bogens darstellt, so kann die halbe Bogenlänge auf ca. 55 cm, die Gesamtlänge somit auf ca. 110 cm rekonstruiert werden. Diese Länge fällt somit in den theoretisch auf der Basis der Pfeillänge ermittelten Längenbereich.

Auch wenn die Wurfarmenden nicht nachgewiesen werden konnten, lässt sich ausgehend von den vorhandenen Teilstücken eine Bogenform rekonstruieren, die als vogelflügelförmig bezeichnet werden kann und typologisch auf einen Doppelbogen verweist (ECKHARDT 1996, 59, Abb. 23). Leider sind bislang weder aus der Eisenzeit noch aus anderen europäischen Epochen Vergleichsfunde bekannt geworden, wodurch für die kulturhistorische Einordnung des Bogentyps die Ikonographie bemüht werden muss. Mit der Grablege in etwa zeitgleiche antike Abbildungen zeigen überwiegend zwei Bogentypen, die allerdings mit dem rekonstruierten Bogen aus dem Grab des „Keltenfürsten“ nicht in Übereinstimmung gebracht werden können. Sowohl der Artemis-/Apollon-Bogen (SACHERS 2008) mit seinen stark deflexen Wurfarmenden, als auch der doppeljochförmige „Skythenbogen“ repräsentieren eigenständige Typen und unterscheiden sich in wesentlichen Details vom Glauberg-Bogen. Allerdings liegt mit der Bogenschützendarstellung auf der in das 7./6. Jahrhundert v. Chr. datierten Schale aus San Severino Marche (Mittelitalien) eine verkleinerte Parallele zum rekonstruierten Glauberg-Bogen vor (Abb. 6 links; LANDOLFI 1999). Formal betrachtet findet diese Bogenform auch gute Übereinstimmungen in der nordeuropäischen Felsbildkunst. Sowohl die in das Neolithikum

datierten Darstellungen von Alta in Norwegen, als auch die bronzezeitlichen Felsbilder aus Schweden zeigen Doppelbögen mit relativ langem, zum Schützen gebogenem Mittelstück bei gleichzeitiger Abwesenheit von Recurves (z. B. STEGUWEIT 2009, 22, Abb. 19-20).

### Die praktische Rekonstruktion

Um die aufgrund hypothetischer Überlegungen theoretisch rekonstruierte Waffe auch testen zu können, wurde ein Bogen hergestellt, der bei seiner Zersetzung im Boden vermutlich vergleichbare Spuren hinterlassen würde, wie sie im Grab 1 vom Glauberg freigelegt wurden. Für den Bogenstab fiel die Wahl auf Hartriegelholz, das aufgrund seiner Härte und der damit verbundenen Widerstandsfähigkeit gegen Druckbelastung gut für kurze Bögen geeignet ist. Aufgrund des Ergebnisses der holzanatomischen Untersuchung schieden die typischen europäischen Bogenhölzer Eibe und Ulme aus. Versuche, das frische, im Frühsommer geschlagene Holz ohne Hitzeeinwirkung in Form zu biegen, schlugen fehl. Daher wurde der Bogenrohling auf konventionelle Weise mit Dampf in Form gebogen. Um eine Rückbiegung der charakteristischen Griffregion unter Belastung zu verhindern und die Bruchsicherheit zu erhöhen, wurde der Bogen analog zu nordamerikanischen Plains-Bögen mit einem wenige Millimeter dicken Sehnenbelag versehen (zur Technik des Sehnenbelags siehe HAMM 1991, 49ff.). Ohnehin weist der rekonstruierte Bogen vom Glauberg sowohl typologisch als auch metrisch eine große Übereinstimmung mit den Bögen der nordamerikanischen Plains-Indianer auf (HAMM 1991, 18ff.). Das Zuggewicht des 111 cm langen Bogens (aktive Länge 108 cm) liegt bei 50 englischen Pfund bei einer Auszuglänge von 50 cm (zu Bogenphysik siehe ECKHARDT 1996). Der Bogen ist in der Mitte 26 mm breit und 20 mm dick

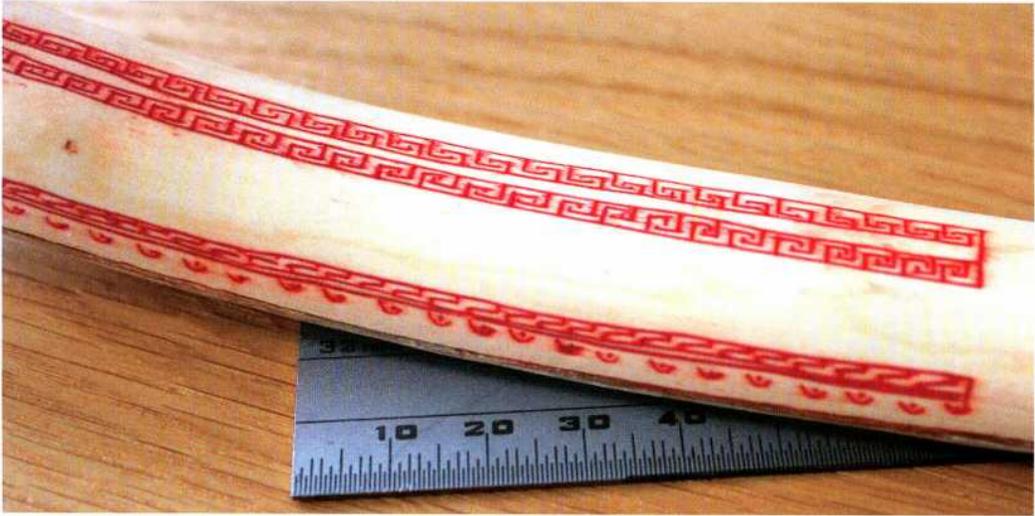


Abb. 7: Die auf dem Bauch der Bogenrekonstruktion angebrachte, mit rotem Pigment aufgefüllte Ritzverzierung. – The carved ornament on the belly of the reconstructed bow filled with red pigment.

und verjüngt sich kontinuierlich zu den 15 mm breiten und 10 mm dicken Wurfarmenden. Da die für die Ansprache der originalen Holzbruchstücke als Bogen so wichtige Ritzverzierung als Grund gegen seine ursprüngliche Verwendung als Waffe angeführt wurde, folgte auf den abschließenden Tillervorgang die Aufbringung des Ornaments. Die Muster wurden mit der Spitze eines Messers in annähernd originaler Größe in das Holz geritzt und mit einem in Leinöl eingerührten roten Farbpigment aufgefüllt. Nach Trocknung des Leinöls konnte der Bogenbauch erneut mit einer Ziehklinge abgezogen werden, um den Kontrast zwischen hellem Holz und rotem Ornament zu erzeugen (Abb. 7). Schüsse mit dem Bogen ließen erkennen, dass sich die nur wenige Bruchteile eines Millimeters tief eingeritzten Muster nicht negativ auf die Bogenstabilität auswirken. Die Schussweiten bis 120 m belegen eindrücklich, dass es sich bei dem rekonstruierten Bogen durchaus um eine funktionale Waffe handelt, die zusammen mit den als Jagdpfeile interpretierbaren Projektilen letale Wirkung entfalten kann.

#### Der Köcher – Interpretation und Rekonstruktion

Die Freilegung der unter dem Bogen liegenden Köcherüberreste offenbarte den komplexen Aufbau des Pfeilbehälters. Doch auch hier erfordert der Fragmentierungsgrad eine auf Indizien gestützte Rekonstruktion. Es wurde den in situ vorliegenden bronzenen Ring- und Nietkombinationen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Der eigentliche Köcherkorpus wurde von zwei Schalen aus Pappelholz gebildet, die in der Rekonstruktion mittels Hautleim verklebt wurden. Die Existenz von auf tierischen Proteinen basierenden Glutinleimen (Knochen-, Haut- bzw. Fischblasenleim) in der Eisenzeit erscheint naheliegend, da die technischen Voraussetzungen zu ihrer Herstellung gegeben und derartige Klebstoffe zur Herstellung einiger Grabbeigaben erforderlich waren (z. B. Verstärkung des Schildes mit Rinderhaut, Befestigung der Blattpfeilspitzen an den Schäften). Die Dimension und Form der Holzschalen werden durch die Beobachtungen am Originalbefund gestützt. Am Boden der Köcherröhre wurde

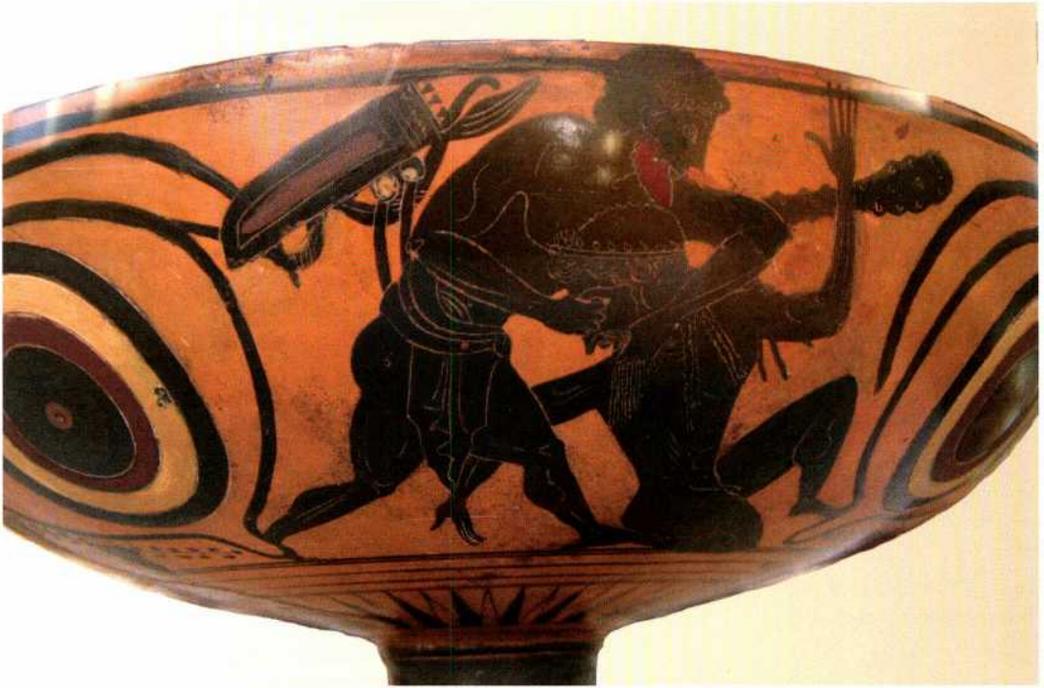


Abb. 8: Herakles bezwingt Alkyoneus. Schwarzfigurige Kylix aus Cerveteri (I), Cabinet des Médailles, Paris, Inv.-Nr. 322. – Heracles fighting Alcyoneus. Black-figured kylix from Cerveteri, Italy.

ein Holzboden in eine Rille eingesetzt und verklebt, allerdings wird diese technische Lösung durch keinen Befund abgesichert. Als Befestigung einer Tragevorrichtung am Köcher wurde die Ring-/Nietkombination A interpretiert. Zu ihrem Verständnis trugen Abbildungen auf antiken Gefäßen des 6. und 5. vorchristlichen Jahrhunderts bei (z. B. Abb. 8-9). Sie zeigen Köcher, bei denen ein Trageriemen an zwei Ringen befestigt wurde, die sich stets in der oberen Hälfte des Pfeilbehälters befanden. Aus den Abbildungen geht jedoch nicht hervor, wie die Ringe mit dem Korpus verbunden waren. Für die Umsetzung war daher die Beobachtung von großer Bedeutung, dass in unmittelbarer Nähe zur Ring-/Nietkombination A eine Textilzone freigelegt werden konnte, die unterhalb der hölzernen Köcherschale an eine Lederlage stieß. Dieser Befund wurde dahingehend interpretiert, dass die Holzröhre mit einem Überzug aus Leder und Lei-

mentextil versehen wurde, wobei die beiden Materialien auf Stoß zusammen genäht waren. In der Rekonstruktion wurde die Naht mit einem sich im Bodenmilieu auflösenden Sehnenfaden durchgeführt. Neben der optischen Aufwertung durch den reizvollen Farbkontrast birgt die Materialkombination den Vorteil, dass die Hülle aufgrund des Leders eine gewisse Dehnbarkeit aufweist, die das Aufziehen auf den Holzkorpus erleichtert. Die Ringaufhängung wurde jedoch auf den Stoff genäht, der sich auch unter Belastung wenig dehnt und somit eine stabile Fixierung der Ringe auf dem Köcher gewährleistet. Die Hülle wurde zudem mit Hautleim auf den Holzkorpus geklebt, wobei die Stoffbahnen in Anlehnung an die rekonstruierte Herstellungstechnik des Körperpanzertyps „linothorax“ (ALDRETE U. A. 2011) mit dem dünnflüssigen Klebstoff getränkt wurden und die Stabilität nach dem Aushärten dadurch extrem erhöht



Abb. 9: Skythischer Bogenschütze. Rotfigurige Kylix aus Vulci (I), British Museum GR 1837.6-9.59. – Scythian archer. Red-figured kylix from Vulci, Italy.

werden konnte. Ein Vergleich zwischen Befund und Rekonstruktion scheint diesen Lösungsansatz zu bestätigen (Abb. 10 links). Gewisse Schwierigkeiten bereitet allerdings die Interpretation der Ring-/Nietkombination B. Sie wird als Bestandteil von Lederriemen interpretiert, die ursprünglich um den Köcher liefen. Antike Köcherabbildungen legen nahe, dass diese Riemen mit der Befestigung eines Bogens am Köcher in Zusammenhang stehen (z. B. Abb. 11). Der Befund wurde in der Rekonstruktion derart umgesetzt, dass die zwei Lederriemen um den Kö-

cherkorpus geführt und jeweils so vernietet wurden, dass ein Ende eine Schlaufe bildete, in die zuvor der Ring eingehängt wurde. Am oberen Ring wurde zudem ein Lederband genietet, mit dem der Bogen an den Köcher gebunden werden kann. Das freie Riemenende wird am unteren Ring fixiert (Abb. 10 rechts). Der so fertig gestellte Köcher lässt sich nun mit dem quer über den Körper verlaufenden Riemen als Seitenköcher tragen (Abb. 6 rechts) und vermittelt dadurch ein Bild, wie es von antiken Abbildungen überliefert ist.



Abb. 10: Rekonstruktion (oben) und Befund (unten) im Vergleich: Befestigung der Tragevorrichtung am Köcher (links). Die Lage des Bogengriffstücks in Relation zu den Ring-/Nietkombinationen (rechts). – Comparison between reconstruction (above) and feature (below): The joint between quiver and carrying strap (left). The relation between bowhandle and ring-/rivet-mounting (right).



Abb. 11: Philoktetes auf Lemnos. Lekythos, rotfigurig, Metropolitan Museum of Art 56.171.58. – Philoktetes at Lemnos. Red-figured lekythos.

Obwohl der Köcher in dieser Form bereits gebrauchsfähig gewesen wäre, erschienen im Befund weitere Nietenkombinationen, die in der hölzernen Köcherröhre angetroffen wurden. Bereits 2002 wurden diese Nieten zu einer Lederhülle gehörend interpretiert, in der sich die in Stoff eingeschlagenen drei Pfeile befanden. Doch welche Funktion erfüllten letztlich diese sechs Bronzenieten, deren Schaftlängen stark variieren und auf Stärken der Lederlagen zwischen 2 und 6 mm schließen lassen? Die Überlegungen, die zur Rekonstruktion führten, gingen davon aus, dass die Nieten Lederlagen verbanden, wobei die unterschiedlichen Schaftlängen auf eine variierende Anzahl von Lagen zurückgeführt wurden. Dünnes Schafsrohleder wurde zu einer Röhre gebogen und einige Zentimeter oberhalb der Mitte vernietet (Abb. 12). Mit drei weiteren Nieten wurde eine Manschette aus fettgegerbtem Leder an der Rohhautröhre befestigt, wobei das angeschnittene Le-

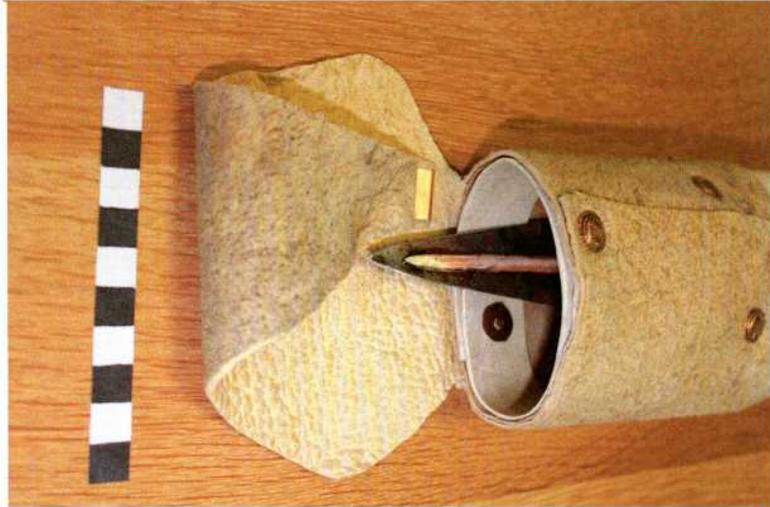
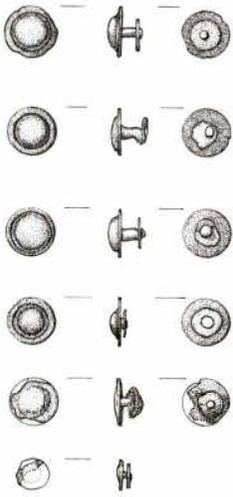


Abb. 12: Die rekonstruierte Innentasche des Köchers sowie Umzeichnung der originalen Nieten. – Reconstructed arrow bag and drawing of original rivets.

derstück auf der Rückseite zu liegen kam. Ein stabiler Rohhautriemen verstärkt den Röhrenmund. Die Enden des Riemens überlappen sich und sind mit einem Niet mit der Röhren-/Manschetten-Konstruktion verbunden. Auf der gegenüberliegenden Seite sichert ein weiterer Niet diese Verbindung. Diese Lederröhrenkonstruktion zeichnet sich nun durch eine stabile, mit einer Lederklappe verschließbare Mündung aus. Das andere Ende hingegen ist relativ flexibel, lediglich die Steifheit der Rohhaut hält die Röhre in Form. Dergestalt kann die Köcherinnentasche mit einem erstaunlichen Befund in Verbindung gebracht werden: Die Pfeile wiesen mit ihren Spitzen eindeutig nach oben. Ausgehend von der These, dass dies auch die übliche Transportart war, hätte der Schütze stets vor dem Problem gestanden, die Pfeile mit der Befiederung

voran „gegen den Strich“ in den Köcher einzuführen. Die lederne Innentasche verhindert nun allerdings eine Beschädigung der empfindlichen Federn, da das Pfeilbündel „mit dem Strich“ von unten in die Ledertasche gesteckt werden kann. Zusammen mit den geschützten Pfeilen lässt sich nun die Tasche ihrerseits problemlos in den Holzköcher stecken. Der angeschnittene Lederschurz fungiert dabei als Schutz gegen Verletzungen durch die Pfeilspitzen. Als Indiz für die ehemalige Existenz einer Verschlussklappe kann ein unscheinbares Bronzeblech gewertet werden, das im Bereich des Köchermundes gefunden wurde und möglicherweise den unteren Abschluss der Lederklappe bildete.

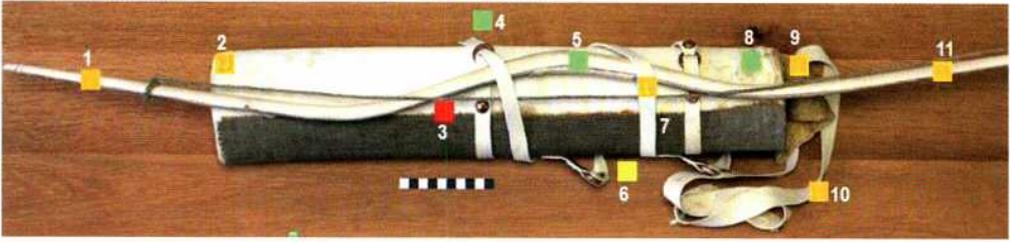


Abb. 13: Die Rekonstruktion der Bogenausrüstung des „Keltenfürsten“ vom Glauberg. Die farbigen Kästen illustrieren den Wahrscheinlichkeitsgrad der Umsetzung: grün = eindeutig, gelb = sehr wahrscheinlich, orange = Indizien sprechen dafür, rot = unsicher. 1 Bogenlänge (bow length), 2 Köcherlänge (quiver length), 3 Nahtausführung (kind of stitches), 4 Lage der Bronzeobjekte (disposal of bronze elements), 5 Stratigraphie (layer configuration), 6 Befestigung der Trageriemen am Köcher (mounting), 7 Befestigung des Bogens am Köcher (attachment of bow), 8 Holzart der Köcherröhre (wood species quiver tube), 9 Aufbau der Pfeiltasche (configuration arrow bag), 10 Trageriemen (shoulder strap), 11 Holzart des Bogens (wood species bow). – Reconstructed archer's equipment of the prince of the Glauberg. The coloured squares indicate the reconstruction plausibility: green = clear, yellow = very probable, orange = there is indication, red = uncertain.

## Fazit

Der hier vorgestellte Rekonstruktionsversuch basiert überwiegend auf Indizien und daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen. Es zeigte sich dabei, dass ein derartiges Unterfangen nur dann gelingen kann, wenn der Befund zuvor, wie im vorliegenden Fall geschehen, akribisch freigelegt und dokumentiert wurde. Den Autoren ist bewusst, dass der Wahrscheinlichkeitsgrad der Rekonstruktion im Detail starke Schwankungen aufweist (Abb. 13). Dennoch konnte auf der Basis der Ausgrabungsergebnisse eine plausible Interpretation des Befundes gegeben werden. Die Überlegungen zum Aufbau der Bogengewehrung sowie deren praktische Umsetzung konnten zeigen, dass dem „Keltenfürsten vom Glauberg“ mit hoher Wahrscheinlichkeit eine funktionale Ausrüstung ins Grab folgte. Ihr Einsatzbereich wird eher im jagdlichen Bereich zu finden sein und unterstreicht somit die elitäre Stellung der bestatteten Person. Nach Ausweis der Tierknochen spielten Wildtiere wie Rothirsch, Wildschwein, Reh und Feldhase am Glauberg keine Rolle bei

der Ernährung der breiten Bevölkerung. Die Pirsch mag somit nur einer kleinen, sozial höher gestellten Personengruppe vorbehalten gewesen sein. Aufgrund seiner Charakteristika scheint der Bogen eher auf nahe Distanzen eingesetzt worden zu sein, was den „sportlichen“ Aspekt der Jagd als Freizeitbeschäftigung bzw. als Vorbereitungen für kriegerische Auseinandersetzungen unterstreichen würde. Dabei stand vermutlich nicht das gefahrlose Erlegen von Nahrung im Vordergrund, sondern der prestigeträchtige Kampf und unmittelbare Kräftevergleich zwischen Mensch und Tier. In diesem Zusammenhang sei die Jagdszene auf dem auf etwa 500 v. Chr. datierten Gürtelblech von Molnik erwähnt (TERŽAN 2010, 91, Abb. 86). Die Szene kann so interpretiert werden, dass ein mit Hose und Mütze bekleideter Jäger einem Hirsch nachstellt. Dass es sich dabei um die Darstellung einer (für beide Protagonisten anstrengenden) Hetzjagd handeln könnte, illustrieren der Laufschrift des Jägers sowie der Schaum, der sich bereits vor dem Maul der potenziellen Jagdbeute gebildet hat. Es bedarf nur wenig Fantasie, sich vorzu-

stellen, wie die Szene enden würde: Ist der geschwächte Hirsch erst gestellt, bereitet der auf die Sehne gesetzte Pfeil dem Tier ein schnelles Ende.

## Literatur

**ALDRETE, G. S. u. A. 2011:** The UWGB Linothorax Projekt: Reconstructing and Testing Ancient Linen Body Armor. Experimentelle Archäologie in Europa. Bilanz 2011, 2011, 88-95.

**BAITINGER, H., PINSKER, B. 2002:** Das Rätsel der Kelten vom Glauberg. Glaube – Mythos – Wirklichkeit. Stuttgart 2002.

**ECKHARDT, H. 1996:** Pfeil und Bogen. Eine archäologisch-technologische Untersuchung zu urnenfelder- und hallstattzeitlichen Befunden. Internationale Archäologie 21. Rahden/Westf. 1996.

**HAMM, J. 1991:** Bows and arrows of the native Americans: a complete step-by-step guide to wooden bows, sinew-backed bows, composite bows, strings, arrows and quivers. Azle 1989 (reprint 1991).

**HERRMANN, F.-R., FREY, O.-H. 1996:** Die Keltenfürsten vom Glauberg. Ein frühkeltischer Fürstengrabhügel am Hang des Glauberges bei Glauburg-Glauberg, Wetteraukreis. Archäologische Denkmäler in Hessen 128/129. Wiesbaden 1996.

**JUNKMANN, J. 2013:** Pfeil und Bogen. Von der Altsteinzeit bis zum Mittelalter. Ludwigshafen 2013.

**LANDOLFI, M. 1999:** 433. Deckel mit plastischen Figuren. In: L. Franchi Dell'Orto (Hrsg.), Die Picener. Ein Volk Europas. Rom 1999, 250.

**SACHERS, J. 2008:** Artemis und Apollon. Traditionell Bogenschießen 49, 2008, 58-63.

**STEGUWEIT, L. 2009:** Belege für Recurvebogen in der europäischen Jungsteinzeit. In: V. Alles (Hrsg.), Reflexbogen. Geschichte und Herstellung. Ludwigshafen 2009, 11-25.

**TERŽAN, B. 2010:** Hallstattzeitliche Krie-

gereliten an der westlichen Grenze der skythischen Welt. In: J. Leskovar, M.-C. Zingerle (Hrsg.), Goldener Horizont. 4000 Jahre Nomaden der Ukraine. Linz 2010, 86-94.

## Abbildungsnachweis

Abb. 1: T. Flügen

Abb. 2, 3, 4 links unten, 11 unten: T. Flügen, LfD Hessen

Abb. 4 (Zeichnung), 12 links unten: LfD Hessen, P. Rispa

Abb. 5: LfD Hessen, B. Kaletsch, Detail ergänzt durch T. Lessig-Weller

Abb. 6 links: T. Lessig-Weller nach Franchi Dell'Orto, L. (Hrsg.), Die Picener. Ein Volk Europas. Rom 1999, Titelblatt.

Abb. 6 rechts: S. Medschinski

Abb. 7, 10 links, 10 rechts oben, 12, 13: T. Lessig-Weller

Abb. 8: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/58/Herakles\\_Alkyoneus\\_Cdm\\_Paris\\_322.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/58/Herakles_Alkyoneus_Cdm_Paris_322.jpg)

Abb. 9: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Skythian\\_archer\\_BM\\_E135.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Skythian_archer_BM_E135.jpg)

Abb. 11: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Philoktetes\\_Lemnos\\_Met\\_56.171.58.jpg?uselang=de](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Philoktetes_Lemnos_Met_56.171.58.jpg?uselang=de); Fotografarin:

Marie-Lan Nguyen.

## Autoren

Thomas Flügen

Archäologisches Museum Frankfurt

Karmelitergasse 1

60311 Frankfurt am Main

Deutschland

Thomas Lessig-Weller

Keltenwelt am Glauberg

Am Glauberg 1

63695 Glauburg

Deutschland

ISBN

978-3-944255-02-6