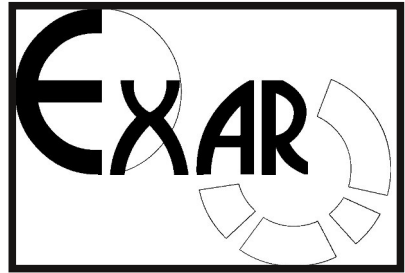


EXPERIMENTELLE ARCHÄOLOGIE IN EUROPA  
Jahrbuch 2018  
Heft 17

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 2018

Unteruhldingen 2018

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

Textverarbeitung und Layout: Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller

Bildbearbeitung: Ulrike Weller, Thomas Lessig-Weller

Umschlaggestaltung: Thomas Lessig-Weller, Ulrike Weller

Umschlagbilder: S. Guber, M. Arz, O. Ostermann

#### 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 978-3-944255-11-8

© 2018 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

*Gunter Schöbel*

Vorwort

8

## Experiment und Versuch

*Sonja Guber*

Prähistorische Bienenhaltung in Mitteleuropa – ein archäoimkerliches Projekt

10

*Hans Reschreiter, Michael Konrad, Marcel Lorenz, Stefan Stadler, Frank Trommer, Claus-Stephan Holdermann*

Keine Tüllenpickel im bronzezeitlichen Salzbergbau in Hallstatt! Aspekte der experimentellen Fertigung bronzezeitlicher Gezähe als Interpretationsbasis bergmännischer Spezialisierung

19

*Hannes Lehar*

Auf der Suche nach dem „dehnbaren“ Beton

34

*Martin Schidlowski, Tobias Bader, Anja Diekamp*

Mineralogische und chemische Charakterisierung römischer Estriche

43

*Klemens Maier, Daniel Draxl, Matthias Leismüller, Manuel Muigg, Alexander Hanser, Oskar Hörtnner*

Rezeptentwicklung von Opus Caementitium zur Verwendung in Hypokaustheizungen

50

*Peter Kienzle*

Erfahrungen aus dem Betrieb der rekonstruierten kleinen Thermen in Xanten

59

*Gregor Döhner, Michael Herdick, Anna Axtmann*

Ofentechnologie und Werkstoffdesign im Mayener Töpfereirevier um 500 n. Chr.

71

*Frank Wiesenberg*

Glasperlenherstellung am holzbefeuerten Lehmofen

87

*Sayuri de Silva, Josef Engelmann*

Überlegungen und Rekonstruktion zum Drahtziehen im Mittelalter

101

## Rekonstruierende Archäologie

- Thorsten Helmerking*  
„Burn-out“ als Arbeitstechnik beim Einbaumbau? 111
- Karl Isekeit*  
Das Einbaumprojekt Ziesar 121
- Gabriele Schmidhuber-Aspöck*  
Römische Schiffe im Experiment. Schiffbau im LVR-Archäologischen Park Xanten 129
- Wolfgang Lobisser, Jutta Leskovar*  
Die experimentalarchäologische Errichtung der neuen Herrinnenhalle von Mitterkirchen an der Donau im oberösterreichischen Machland 140
- Wolfgang Lobisser*  
Man muss das Eisen schmieden, solange es heiß ist! Das neue Modell einer keltischen Schmiede im MAMUZ in Niederösterreich 158
- Clio Felicitas Stahl*  
Gut gerüstet. Der Nachbau eines frühsarmatischen Schuppenpanzers aus Filippovka I unter Berücksichtigung technisch-konstruktiver Fragen 174
- Maren Siegmann*  
Die Spur der Fäden. Perlenensembles und ihre Aussagemöglichkeiten 186
- Thomas Flügen, Carsten Wenzel*  
Alten Mauern mit neuem „Glanz“ – Sanierung und Neupräsentation der „Kaiserpfalz Franconofurd“ 199
- Andreas Klumpp*  
„Wie man guote kraphen mag machen“. Neue Experimente zur Herstellung mittelalterlicher Krapfen – erste Grundlagen 209

## Vermittlung und Theorie

- Peter Kienzle*  
Der Forscher – die Botschaft – der Besucher. Kommunikation an archäologischen Stätten 220

<i>Sylvia Crumbach</i> Experimentelle Archäologie – Was für eine Frage?	230
<i>Claudia Merthen</i> Neuer Name – bewährtes Konzept. Das Potential von Citizen Science für die Experimentelle Archäologie	236
 Jahresbericht und Autorenrichtlinien	
<i>Ulrike Weller</i> Vereinsbericht der Europäischen Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie e.V. (EXAR) für das Jahr 2017	245
Autorenrichtlinien „Experimentelle Archäologie in Europa“	249

# Vorwort

Liebe Mitglieder des Vereins, liebe Leserinnen und Leser,

Die Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie in Europa EXAR tagte 2017 in Xanten auf dem Gelände der einstigen römischen Stadt Colonia Ulpia Traiana. Rund 400 Jahre lang war Xanten neben Köln, Trier und Mainz eine der größten und bedeutendsten römischen Städte in Germanien. Ein Glücksfall war, dass das Gelände der einstigen Römerstadt in Mittelalter kaum besiedelt wurde, sodass sich vieles im Boden gut erhielt. 1973 beschloss der Landschaftsausschuss des Landschaftsverbands Rheinland (LVR) die Einrichtung des Archäologischen Parks auf dem Areal der ehemaligen Colonia, der am 8. Juni 1977 eröffnet wurde. Über 570.000 Besucher, darunter 40 Prozent Kinder, Jugendliche, Schüler unter 18 Jahren, haben den Archäologischen Park Xanten (APX) 2017 besucht, der damit zu den meistbesuchten Museen Deutschlands zählt. Es war ein idealer Ort für die 15. EXAR Jahrestagung vom 28. September bis 1. Oktober 2017. Ein besonderer Dank geht an Dr. Martin Müller, den Leiter des APX und an seine Mitarbeiter, die sich jederzeit bestens um uns kümmerten und hervorragende Voraussetzungen für die gelungene Durchführung der Tagung schufen. Zugleich gaben sie uns tiefe Einblicke in Organisation und thematische Orientierung des Parks.

Zwei Vortragstage und ein abschließender Exkursionstag, der uns durch den weitläufigen Archäologischen Park mit Römermuseum, Schiffswerft, Hafentempel und Amphitheater führte, füllten das dreitägige Programm. Rund 20 Vorträge

beleuchteten aktuelle Vorhaben der Experimentellen Archäologie aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Wie jedes Jahr konnte dabei ein breites Spektrum aus dem Bereich „Experiment und Versuch“, „Rekonstruktion“ sowie „Vermittlung und Theorie“ vorgestellt werden. Das 250 Seiten umfassende Jahrbuch fasst in 22 Beiträgen das Wichtigste der vergangenen Jahrestagung zusammen. Passend zum Ort der Zusammenkunft lag ein besonderer Schwerpunkt auf Experimenten und Versuchen zur Archäologie der Römischen Provinzen. Römische Bautechniken – genannt seien die Stichworte Opus Caementitium, Estriche und Beton – wurden ebenso thematisiert wie praktische Erfahrungen im Betrieb einer Therme und beim Nachbau eines Römerschiffes. In den Bereich der Mobilität zu Wasser führten uns neben dem römischen Schiffsbau zwei Einbaum-Experimente. Unterschiedliche Fragestellungen zur Rekonstruktion nahmen sich Vorträge zur neuen Herrinnenhalle von Mitterkirchen an der Donau, Österreich, und zur Kaiserpfalz „Franconofurd“ an. Drei Berichte aus dem Bereich „Vermittlung und Theorie“ widmeten sich der Rezeption archäologischer Versuche und dem Potential von „Citizen Science“, bei der sich Bürgerinnen und Bürger an der Wissensbeschaffung und am Erkenntnisgewinn beteiligen. Ein Rückblick über die Vereinstätigkeiten aus der Feder von Frau Ulrike Weller rundet den aktuellen Band ab.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen

Prof. Dr. Gunter Schöbel  
Vorsitzender EXAR



## Gut gerüstet

### Der Nachbau eines frühsarmatischen Schuppenpanzers aus Filippovka I unter Berücksichtigung technisch-konstruktiver Fragen

Clio Felicitas Stahl

**Summary – Well armed. The reconstruction of an early-Sarmatian scale armour from Filippovka I in consideration of technical-constructive questions.** *The article focusses on the construction and function of early Iron Age nomadic scale armour. A survey of the archaeological findings shows that scale armour was the most widespread type of armour among the nomads of the Iron Age steppe. They appear often and in many variations in the already documented nomadic burial complexes. While most of the catalogued findings are located in the Scythian cultural area, a recently discovered exemplar was found in the early Sarmatian necropolis of Filippovka, Russia and dates to the 5<sup>th</sup>/4<sup>th</sup> century BC.*

*A former experiment with constructing a Scythian scale armour was already done by Minžulin, who very accurately documented the utilized and expended materials. However, problems that appeared during the reconstruction, with considering the technical data collected especially by Černenko, have not been focussed upon yet. So the documentation of the reconstruction of the scale armour from Filippovka will serve to discuss problems and open questions concerning the construction and later capability of use of such an armour.*

*Keywords: scale armour, armour, reconstruction, Scythian, Sarmatian, Saka, steppe, mounted warfare, Iron Age*

*Schlagworte: Schuppenpanzer, Rüstung, Rekonstruktion, Skythen, Sarmaten, Saken, Steppengürtel, Reiterkrieger, Eisenzeit*

#### Die Fundlage

Schuppenpanzer sind der Inbegriff frühnomadischer Schutzaffen, kein anderes Prinzip der Schutzrüstung war im antiken Steppengürtel so populär und verbreitet wie dieses. Bis zum Auftreten des Ringelpanzers stellen sie die häufigste Rüstungsform im Steppengürtel dar.

Daneben gibt es wenige Funde von Kürassen, die in reiternomadischem Kontext zu sehen sind. Ihr Auftreten ist neben der Fundlage von Schuppenpanzern jedoch mit nur zwei Exemplaren verschwindend gering (ČERNENKO 2006, 25-26).

Schuppenpanzer fanden für nahezu jeden Teil des Körpers Einsatz: neben dem Torso wurden auch Arme und Beine sowie

der Kopf in Form von verschiedenen Helmvarianten damit geschützt (ČERNENKO 2006, 96-97). Auch Schilde wurden mit langen Metallstreifen, die mittels Krampen auf einem Holzkern befestigt wurden, auf diese Weise verstärkt (ČERNENKO 2006, 113-116). Bestandteil vieler Rüstungen waren auch Panzergürtel, die sich heute in vielen Gräbern nachweisen lassen (ČERNENKO 2006, 59-60). Bei diesen Gürteln waren Metallsegmente auf eine Lederunterlage genäht, sodass sie den Krieger zusätzlich schützten – manchmal (z. B. bei Frauenbestattungen) stellen sie die einzige Form von Rüstung dar, die sich in einem Grab finden lässt (ROLLE 1986, 47). Eisenzeitliche Schuppenpanzer hatten demnach keine einheitliche Form, sondern wiesen in dieser Hinsicht eine enorme Varianz auf. Während manche Modelle einen starken griechischen Einfluss erkennen lassen, erinnern andere Panzer an persische oder (zentral-)asiatische Formen.

Über Aussehen, Konstruktion und Verbreitung der Schuppenpanzer weiß man heute durch literarische und archäologische Quellen Bescheid: Einerseits geben antike Autoren vereinzelt über sie Auskunft, andererseits gibt es antike Abbildungen von Krieger in Schuppenpanzern sowie archäologische Funde, die größtenteils von Ausgrabungen in Grabkomplexen der eurasischen Steppe stammen. Černenko hat in seinem Werk ca. 350 Funde skythischer und zum Teil auch sauromatisch-frühsarmatischer Rüstungen katalogisiert (ČERNENKO 2006, 10-11). Trotzdem fehlen i. d. R. alle Informationen zu den Teilen der Rüstung, welche vergänglich oder nur noch fragmentarisch erhalten sind. Dazu gehören die tragende Unterlage, auf der die Schuppen aufgenäht wurden, Riemen zur Befestigung einzelner Panzerteile oder zum Verschließen sowie Ledersäume etc., welche oft die Rüstungen einfassten. Hier ist man auf die wenigen Funde angewiesen, bei

denen diese Elemente der Rüstung noch so weit erhalten sind, dass sie Aufschluss oder Hinweise über ihre Funktion geben. Leider liegen von den Ausgrabungen des ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts nur unzureichende Aufzeichnungen durch die Archäologen vor, welche heute keine konkreten Rückschlüsse auf die Schuppenpanzer, die man fand, mehr zulassen. Auch sind heute viele Funde verschollen, sodass sie keine Informationen mehr liefern können (ČERNENKO 2006, 1).

Weitere Hinweise auf die Funktionsweise der Panzer bieten zeitlich später angesiedelte Funde aus dem Bereich des eurasischen Steppengürtels bis hin nach Ostasien, wo die japanischen Rüstungen bemerkenswerte Ähnlichkeiten zu eurasischen Panzern und dem hier ausgewählten frühsarmatischen Schuppenpanzer im Besonderen aufweisen (ANDERSON 2005, Fig. 3). Schuppenpanzer blieben unter den Nomaden neben Lamellen- und Ringelpanzern noch bis in die frühe Neuzeit in Gebrauch, in Tibet beispielsweise noch länger (LAROCCA 2006, 5-6). Funden aus diesen Gebieten, von denen es dank der kürzeren zeitlichen Distanz deutlich mehr gibt als aus der Eisenzeit, verdanken wir ebenfalls einige wichtige Hinweise auf die Verwendung vergänglicher Materialien an Panzern.

### Die Konstruktionsweise

Ein Schuppenpanzer zeichnet sich dadurch aus, dass einzelne Schuppen auf eine Unterlage aufgenäht und nicht – wie bei einem Lamellenpanzer – miteinander durch Schnürung verbunden werden. Aufgenäht werden können die Schuppen mittels drei, in selteneren Fällen auch zwei oder vier Löchern am oberen Rand. Dafür wurden dünne Lederriemen oder Sehnen benutzt (ČERNENKO 2006, 13). In besonders beweglichen Bereichen der

Rüstung wie am Arm oder der Schulter war oft zusätzlich ein Loch am Rand der Schuppe angebracht, um sie auf der Unterlage zu fixieren (ČERNENKO 2006, 13-14). Diese Unterlage war i. d. R. aus Leder gefertigt – Černenko listet nur drei Funde auf, bei denen die Schuppen auf einer Stoffunterlage aufgebracht waren (ČERNENKO 2006, 9). Bei einer Untersuchung an einem Lederfragment einer Schuppen-Beinschiene aus Nymphaion auf der Krim stellte man fest, dass es sich bei der Unterlage um Kalbs- oder Lammleder handelt (VICKERS 2002, 46). Zugleich weist Černenko darauf hin, dass das Leder der Unterlage dünn gewesen sein muss, was er als Hinweis auf eine weit entwickelte Lederbearbeitung der Nomaden wertet (ČERNENKO 2006, 9). Schuppenpanzer aus Leder sind hingegen kaum archäologisch nachweisbar, obwohl die Verfügbarkeit des Rohstoffs bei Viehnomaden nahe legt, dass auch solche Formen von Rüstungen zum Einsatz kamen. Dass es sich bei Leder durchaus um ein taugliches Material für Panzer handelt, beweisen Funde aus Dura Europos aus parthischer Zeit sowie Lederrüstungen aus dem 17. Jahrhundert aus Tibet (LAROCCA 2006, 124-125). Ein stichfester archäologischer Beweis für Schuppenpanzer aus Leder im Kontext eurasischer eisenzeitlicher Reiternomaden fehlt bislang aber noch, denn es „[...] sind keine reinen Lederpanzer erhalten“ (ČERNENKO 2006, 5). Interessant in diesem Zusammenhang ist der Hinweis, in einem früh-sarmatischen Grab sei ein Panzer aus Lederschuppen gefunden worden, der allerdings in den nachfolgenden Publikationen nicht bestätigt wurde (YABLONSKY 2010, unpag.).

Ein belegtes Rüstungsmaterial hingegen ist, mit vier von Černenko dokumentierten Fällen, Knochen (ČERNENKO 2006, 10). Zudem wurde in Filippovka ein Satz von mehreren hundert Knochenschuppen gefunden, die einst einen Panzer bildeten

(TREISTER, ŠEMACHANSKAJA, YABLONSKY 2013, 152).

Der Großteil aller bekannten Schuppenrüstungen jedoch ist mit Metallschuppen bestückt. Diese sind i. d. R. aus Eisen oder Bronze. Bei besonders prunkvollen Beispielen sind einzelne Schuppen vergoldet (ČERNENKO 2006, 16). Bei den meisten Panzern handelt es sich um Konstruktionen, die nur Schuppen einer einzigen Metallsorte aufweisen, doch einige Rüstungen bestehen auch aus Mischkonstruktionen von Eisen- und Bronzeschuppen. 226 der von Černenko katalogisierten Funde bestehen aus Eisen, 51 aus Bronze und 6 sind aus einer Kombination hergestellt (ČERNENKO 2006, 10). Das wohl bekannteste Beispiel in dieser Hinsicht ist ein Panzer aus Kamenskoe gorodišče, der im Schachbrettmuster aufgebraute Schuppen aus Eisen und Bronze aufweist (ČERNENKO 2006, 16). Auch aus einem anderen Blickwinkel ist dieser Umstand besonders, setzt eine solche Anordnung der Schuppen doch eine enorme Präzision und saubere Bearbeitung der Schuppen voraus, um das Muster so exakt legen zu können. Immer wieder erscheinen solche sehr sauber ausgearbeiteten Schuppen (HATZOPOULOS, LOUKOPOULOS 1992, 64). Die Qualität der Panzer unterscheidet sich jedoch enorm: Während bei Panzern wie dem oben genannten die Schuppen nahezu gleichförmig sind, „[gleichen sich] unter den vielen Schuppengarnituren der Panzer des 6. Jh. oft keine zwei“ (ČERNENKO 2006, 11).

Dabei kam an den Rüstungen nie nur eine Form von Schuppen zum Einsatz, sondern eine Vielzahl unterschiedlicher Maße, die je nach Körperregion, Stabilität und gewünschter Flexibilität gewählt wurden. Dabei gilt, dass ein Geflecht aus kleineren Schuppen zwar langwierig herzustellen ist und mehr Material benötigt, aber eine höhere Beweglichkeit aufweist als eine Stelle, die mit großflächigen

Schuppen bedeckt ist (ČERNENKO 2006, 13). Im Durchschnitt bewegen sich die Größen für Panzerschuppen zwischen 1,7 x 0,7 (Länge x Breite) und 6,2 x 2,6 cm (ČERNENKO 2006, 12). Minžulin rekonstruierte einen skythischen Panzer des 5. Jh. v. d. Z., bei dem 15 unterschiedliche Schuppenarten zum Einsatz kamen (MINŽULIN 1991, 138).

Die Schuppen überdeckten bei jedem Panzer um ca. ein Drittel bis zur Hälfte die unter der Reihe verlaufende Schuppenreihe sowie die nebenliegenden Schuppen – je nachdem, ob es sich dabei um die rechte oder linke Nachbarschuppe handelt, spricht man von einem rechts- oder linksläufigen Besatz. Diese Laufrichtung ist bei einem Panzer in der Regel einheitlich, nur in seltenen Fällen findet man beide Richtungen an einem einzigen Fund (ČERNENKO 2006, 14).

Bei Panzern, bei denen die Lederunterlage noch nicht vergangen ist, ließ sich feststellen, dass jede zweite Schuppenreihe zusätzlich mit einem Lederstreifen unterlegt war. Černenko vermutet, dass dies der Verstärkung gedient haben dürfte (ČERNENKO 2006, 9). In der Regel weisen die Schuppen außerdem eine Wölbung auf, welche durch das Umbiegen der seitlichen und unteren Kante erzeugt wird. So gewinnt die – gewöhnlich rechteckige und an den unteren Kanten abgefeilte – Schuppe an Stabilität. Zu diesem Zweck wurden sehr selten auch Schuppen mit einem Mittelgrat hergestellt. Komplett flache Schuppen sind hingegen nur in wenigen Fällen bekannt (ČERNENKO 2006, 14).

Der sarmatische Schuppenpanzer aus Filippovka I, Kurgan 4, Grab 2

2013 wurde im frühsarmatischen Gräberfeld von Filippovka die Bestattung eines 50- bis 55-jährigen Mannes untersucht (TREISTER, ŠEMACHANSKAJA, YABLONSKY 2013, 99-100). Dieser Schuppenpanzer gehört zu den wenigen Ausnahmen, die

von Černenko nicht erfasst wurden und ist ein seltenes Zeugnis frühsarmatischer Panzer, das Auskunft gibt über die schwere Kavallerie des südlichen Uralvorlandes in der Mitte des ersten Jahrtausends v. d. Z.

Die Rüstung wird folgendermaßen beschrieben:

*„Kurzer, an der Brust verschließbarer Panzer mit zwei großen, rechteckigen Schulterverstärkungen, die mit Lederriemen am Panzer befestigt wurden und zwei zusätzlichen Brustverstärkungen ovaler Form“* (TREISTER, ŠEMACHANSKAJA, YABLONSKY 2013, 104).

Daneben fanden sich Waffen- und Schmuckbeigaben in der Kammer, die von einem hohen sozialen Status des Bestatteten zeugen.

Die Rüstung war bei ihrer Auffindung in einem schlechten Zustand, sodass die Rekonstruktion ihres ursprünglichen Aussehens hypothetisch bleiben muss (RUKAVISHNIKOV, RUKAVISHNIKOVA 2008, 112). Alle organischen Bestandteile sind größtenteils vergangen, sodass es schwierig ist, nachzuvollziehen, wie die Rüstung z. B. verschlossen oder ihre Einzelteile miteinander verbunden wurden (RUKAVISHNIKOV, RUKAVISHNIKOVA 2008, 114). Ob des schlechten Erhaltungszustandes lässt sich z. B. über die Schuppen der Schulterteile nur vermuten, dass diese einen Mittelgrat besaßen, sicher feststellen lässt es sich nicht (RUKAVISHNIKOV, RUKAVISHNIKOVA 2008, 112). Auch die genaue Anbringung der großen Schulterteile am Torso teil des Panzers bleibt unklar (RUKAVISHNIKOV, RUKAVISHNIKOVA 2008, 114).

Die sonst sehr charakteristischen Riemenzylinder, welche im Zusammenhang mit Verschlusssystemen frühsarmatischer Gürtel- und Riemengarnituren zu sehen sind, wurden hier nicht gefunden (RUKAVISHNIKOV, RUKAVISHNIKOVA 2008, 114). Gewöhnlich tauchen sie in Kombination mit Panzerfunden auf und sind aus Knochen oder Metall (Bronze, Eisen oder Gold)

gefertigt (ČERNENKO 2006, 1). Ihre Funktion dürfte unter anderem das Gewichten und Verdicken von Riemenenden sein, um den Umgang mit ihnen zu erleichtern.

## Die Rekonstruktion

Bei der Rekonstruktion des Panzers aus Filippovka wurde darauf geachtet, nach Möglichkeit originalgetreu zu arbeiten, soweit dies möglich war. Die Konstruktion des Panzers richtete sich nach Erfahrungswerten anderer skythischer Panzer, da beim schlecht erhaltenen Fund keine Rückschlüsse darauf mehr möglich waren, wie der Panzer gebaut war. An manchen Stellen musste deshalb auch interpretiert werden, während wieder an anderen Stellen vom Original abgewichen wurde. Zunächst soll jedoch auf die Analogien zum Fund eingegangen werden.

Wie bei den meisten eisenzeitlichen Schuppenpanzern üblich, wurde bei der Konstruktion des Panzers Leder als Grundlage genommen. Es handelt sich um dünnes, aber strapazierfähiges Leder, welches einerseits Stabilität garantiert und andererseits Bewegungsfreiheit zulässt. Zunächst wurde die Grundform aus dem Leder ausgeschnitten bzw. mit Leingarn zusammengenäht. Anschließend wurden auf das Material Linien aufgezeichnet, welche die späteren Schuppenreihen kennzeichnen. Dieser Arbeitsschritt verhindert, dass die Reihen schief aufgenäht werden und sich später gleichmäßig um ein Drittel überdecken.

Anschließend wurden die Schuppen hergestellt. Den Angaben Černenkos zufolge wurden die Schuppen erst mit einer Schere oder Säge ausgeschnitten, anschließend gelocht und dann an den unteren Ecken abgefeilt (ČERNENKO 2006, 11). Die durch die Lochung entstehenden Grate wurden mit Hammerschlägen geglättet (ČERNENKO 2006, 12). Die Kanten der Schuppen wurden mit einer Zange umgebogen. Analog dazu verlief die Herstel-



*Abb. 1: Die Kante des Schuppenpanzers noch ohne Saum. – The edge of the scale armour still without the hemline.*

lung der Schuppen für den Panzer, wobei nach kurzer Zeit eine elektrische Schleifmaschine zum Einsatz kam, welche den Arbeitsschritt des Abfeilens deutlich erleichterte. Auch für das Bohren der Löcher kam ein Standbohrer zum Einsatz, wobei die Löcher, wie bei manchen Funden zu beobachten, vorher markiert wurden (ČERNENKO 2006, 12). Das Umbiegen der Kanten wurde bei den ersten Schuppen nicht mit einer Zange herbeigeführt, sondern mit Hammerschlägen. Dieses Verfahren stellte sich aber bald als ineffizient heraus, sodass die belegte Herstellungsweise mit der Zange umgesetzt wurde.

Insgesamt wurden 5 verschiedene Arten von Schuppen hergestellt, wie sie beim Original vorkommen. Sie haben die Maße 3 x 1,5 cm, 3,5 x 2 cm, 5 x 2,5 cm, 3,5 x 2,5 cm sowie 20 x 3 cm (RUKAVISHNIKOV, RUKAVISHNIKOVA 2008, 113).

Die fertigen Schuppen wurden schließlich auf die lederne Unterlage angebracht: Beginnend mit der untersten Reihe wurde jede zweite Schuppenreihe zuvor auf einen Lederstreifen aufgenäht und erst dann auf die Unterlage genäht. Bei Schuppen mit einem vierten Loch an der Seite wurde mit zwei Nadeln parallel gearbeitet. Während dieses Prozesses wurden auch die Riemen für die Verschlüsse



Abb. 2: Die Verschlussriemen des Panzers an der Vorderseite. – The fastening straps on the front-side of the armour.

auf der Brustseite angebracht. Nachdem alle Schuppen aufgenäht waren, wurden die Kanten mittels einer Blechschere gesäubert, da einige Schuppenkanten überstanden (Abb. 1). Anschließend wurden die Schulterträger angebracht und Löcher am Rand des gesamten Panzers gebohrt, um den Panzer mit Leder zu säumen. Hierfür wurde dunkelrotes Ziegenleder genutzt, wie es sich noch bei Beinschienen aus Nymphaion nachweisen lässt (VICKERS 2002, 46).

Eine Abweichung zum Original bestand in der Nutzung von Kunst- statt echter Sehne, da tierische Sehne schwer zu erwerben ist und einen erheblichen Kostenfaktor dargestellt hätte. Die Eigenschaften von künstlicher und echter Sehne wurden jedoch begutachtet und als vergleichbar betrachtet. Bei den Schultersegmenten wurde Leingarn zur Befestigung der Schuppen verwendet, das sich als deutlich weniger robust erwies und daher im Laufe der Zeit häufiger ausgebessert werden musste. Weiterhin gibt es eine Abweichung vom Fund in der Wahl der Schuppen im Torsobereich. Dort ist der Großteil des Panzers aus Schuppen gefertigt, welche die Maße 3 x 1,5 cm besitzen (RUKAVISHNIKOV, RUKAVISHNIKOVA 2008, 113), während für den Nachbau Schuppen mit den Maßen 3 x 2,5 cm genutzt wurden. Der Grund hierfür liegt darin, dass die

ersten konkreten Maße einzelner Panzerschuppen im sauromatisch/frühsarmatischen Kontext, die recherchiert werden konnten, diesen annähernd entsprachen (ČERNENKO 2006, 59). Erst einige Zeit später wurde der Fund aus Filippovka bekannt, auf den sich der Nachbau aus den oben genannten Gründen dann schließlich bezog. Da die Maße der Schuppen, jedoch nicht eklatant von jenen abwichen, die im Original zu finden waren und daher nicht mit einer nennenswerten Veränderung der Eigenschaften im Gebrauch zu rechnen ist, wurden die zuerst verfügbaren Schuppen für den Nachbau des frühsarmatischen Panzers verwendet.

Die Farbe der Lederumsäumung des Panzers sowie die Art des Verschlusses sind rein hypothetisch, da sich hierzu kein Fundmaterial feststellen lässt. Da bei dem Panzer keine Riemenzylinder gefunden wurden, die sonst so typisch für frühsarmatische Riemengarnituren sind, wurden Riemen und Zylinder aus einem vergänglichen Material (Knochen) hergestellt.

Unklar war auch der Verschlussmechanismus des Panzers auf der Vorderseite und die Befestigung der sehr großen Schulterpartien von 35 x 50 cm am Rest des Panzers. Pragmatischen Ansätzen folgend wurde die Vorderseite daher überlappend mit Lederriemen geschlossen und die Schulterteile mittels mehrerer

stabiler Riemen an den Schulterträgern des Torsos befestigt (Abb. 2).

### Erfahrungswerte beim Bau

Insgesamt kamen für den Bau des Panzers 40 Meter Kunstsehne, 43 Meter Leingarn, 2000 (2,5 x 3 cm) + 420 (2,5 x 5 cm) + 60 (2,5 x 10) + 8 (3 x 20 cm) Schuppen sowie 1,5 m<sup>2</sup> Leder für Unterlage und Saum zum Einsatz. Schwer abzuschätzen ist das geleistete Pensum an Arbeitsstunden und mögliche Rückschlüsse zum Zeitaufwand entsprechender Handwerker in der Antike. Einerseits dürften diese deutlich routinierter und mit weniger „Zwangspausen“ gearbeitet haben, die beim Nachbau durch das Erschließen ungeklärter Fragen auftraten. Andererseits mussten viele Unterbrechungen hingenommen werden und wurde manchmal arbeitsteilig oder allein gearbeitet. Da die Schulterteile des Panzers erst später angefertigt wurden, ist die geleistete Arbeitszeit hier besser dokumentiert. Insgesamt belief sich der Aufwand für den Bau (Vorbereiten der Lederunterlage, Anfertigen der Schuppen, Aufnähen der Schuppen und Fertigstellen des Panzers durch Säumen) auf ca. vier Wochen bei ca. 5 Stunden Arbeit pro Tag. Der Panzer wiegt insgesamt ca. 11 Kilo.

Beim Zuschneiden und Aufnähen der Schuppen konnten folgende Erfahrungen gesammelt werden:

Durch das Zuschneiden der Schuppen verbiegt sich das Metall, sodass die Rohlinge nicht plan sind, wenn sie ausgeschnitten sind (Abb. 3). Um sie weiter verarbeiten zu können, müssen sie erst mit Hammerschlägen wieder geglättet werden, bevor die unteren Kanten rund gefeilt werden. Erst dann kann man sie lochen und wölben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für den Nachbau handelsübliches, industriell hergestelltes Eisenblech mit einer Dicke von 0,75 mm verwendet wurde, was dem Durchschnitt der gefundenen



Abb. 3: Das Ausschneiden der Panzerschuppen. – The cutting-out of the scales.

Schuppen entspricht. Die antiken Bleche waren manuell hergestellt und dürften geringfügige Abweichungen in der Dicke gehabt haben.

Insgesamt war die Anfertigung der Schuppen langwierig und anstrengend, sodass davon auszugehen ist, dass in antiken Werkstätten arbeitsteilig vorgegangen wurde. Es stellt sich auch die Frage, wie man mit dem Problem der Rostanfälligkeit umging – entweder muss man einen Schutz tragen (Handschuh o. ä.) oder die Schuppen müssen permanent eingefettet sein, damit sie nicht rosten. Beim Nachbau des Panzers wurden Handschuhe getragen (Abb. 4).

Ein weiterer Erfahrungswert besteht darin, dass die Naht, mit der man die Schuppen mit oder ohne Seitenlochung und/oder Lederstreifen als Unterlage aufbringt, nie zu straff sein darf. Stattdessen müssen die Schuppen frei hängen und sich bewegen können, da der Faden bzw. die Sehne sonst sehr schnell durch den Druck, der bei Bewegungen entsteht, durchgescheuert wird. Bemerkenswert ist, dass bei der Rekonstruktionszeichnung der meisten skythenzeitlichen Schuppenpanzer – so auch beim frühsarmatischen Panzer aus Filippovka – nie eine Umsäumung an der untersten Kante zu sehen ist. Der Grund hierfür ist, dass eine solche Umsäumung die unterste Schuppenreihe

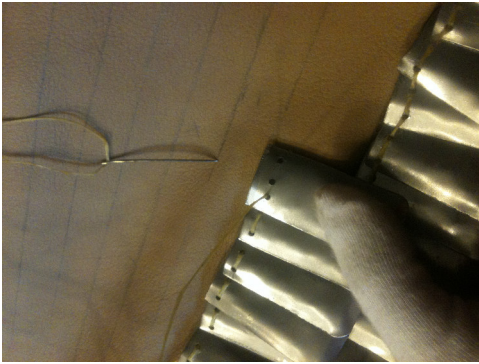


Abb. 4: Das Aufnähen der Panzerschuppen. – Attaching the scales.

von oben und unten fixieren und versteifen würde. Das Ergebnis ist das häufige Ausreißen der Schuppen dieser untersten Reihe, weil die hohe Beanspruchung durch Körperbewegung in diesem Bereich dazu führt, dass dadurch die gesamte Kraft der eingeschränkten Bewegungsfreiheit und fehlenden Ausgleichsmöglichkeit der Schuppen direkt auf die Naht übertragen wird, welche so immer wieder zerstört wird. Während im Torsobereich dieser Fehler „eingebaut“ wurde (Abb. 5), ist bei den Schulterpartien kein Saum an der Unterkante angebracht. Im Gegensatz zur Torsokante hält die Naht an den Schulterpartien in der untersten Schuppenreihe trotz hoher Beanspruchung durch die ständige Bewegung mit dem Arm (Abb. 6).

Beim Arbeitsschritt des Aufnäehens wurden zwei Details in der Konstruktion relevant: Zum einen weist eine gewisse Zahl von Schuppen fast immer eine zusätzliche Lochung im mittleren oder unteren Seitenbereich auf. Zum anderen ist immer wieder feststellbar, dass jede zweite Schuppenreihe nicht direkt auf die lederne Unterlage, sondern zuerst auf einen Lederstreifen aufgenäht wurde, der dann im Verbund auf die Unterlage aufgenäht wurde (Abb. 7).

Wieso kann man die Schuppen nicht einfach direkt auf die Unterlage nähen, sondern bringt sie auf einem separaten Strei-



Abb. 5: Fehlerstelle bei der Konstruktion: ausgerissener Saum an der untersten Schuppenreihe. – Failure in construction: ripped-off hem on the lowest scale row.



Abb. 6: Intakte unterste Reihe an den Schulterteilen im Vergleich. – Undamaged lower row of the shoulder pieces in comparison.

fen auf? Es gibt verschiedene Gründe: Die Reihen mit Lederunterlage sind insgesamt stabiler, während die anderen, direkt aufgenähten Reihen auch den Fäden der darunterliegenden Reihe aufscheuern. Außerdem bieten die Schuppenreihen mit den schmalen Lederstreifen als zusätzliche Unterlage einen ästhetischen Wert. Im Gegensatz zu den, trotz vorgezeichneter Linie, direkt aufgenähten Schuppen, erscheinen die Schuppenreihen mit zusätzlicher Lederunterlage geradliniger und ausgerichtet. Interessant ist auch der Aspekt, dass man solche Reihen vorbereiten kann, ohne direkt





Abb. 7: Die Naht auf der Rückseite. – The seam on the reverse side.

am Werkstück zu arbeiten. So ist eine arbeitsteilige Vorgehensweise prinzipiell beim Bau eines Schuppenpanzers gut möglich. Schuppenpanzer, die versuchsweise ohne solche Lederstreifen gebaut wurden, erwiesen sich als weniger stabil, da die Schuppen schneller ausrissen.

Nun stellt sich noch die Frage, wofür die so zahlreich gefundenen Schuppen mit tiefer seitlicher Lochung dienten. Černenko schreibt dazu, dass die Schuppen so zusätzlich auf der Unterlage befestigt werden konnten, da „*sich bei der Bewegung des Kriegers die unteren Teile der Schuppen von der Unterlage abhoben und dadurch scharfe Waffen sie unterlaufen konnten*“ (ČERNENKO 2006, 14). Das erkläre auch die Hauptfundlage dieser Schuppen im Arm- und Schulterbereich.

Solche Schuppen können jedoch nicht regulär in den Reihen mit aufgenäht werden, da ihre zu tief liegende seitliche Lo-

chung eine Überlappung der darunter liegenden Reihe um ein Drittel oder gar die Hälfte unmöglich macht. (Dies könnte nur mit jenen Schuppen funktionieren, die etwa mittig eine seitliche Lochung aufweisen – da die seitliche Lochung jedoch im Befund häufig willkürlich in der unteren Hälfte der Schuppen angebracht ist, erscheint das nicht sehr wahrscheinlich.) Legt man das untere Loch über ein oberes Loch der darunter liegenden Schuppenreihe, wird das Geflecht jedoch rasch zu starr und die Naht der Seitenlochung reißt aus.

Eine sinnvollere Erklärung bietet sich damit, dass diese Schuppen auf den separaten Lederstreifen aufgebracht waren: So können die Schuppen stabil aufgenäht werden, da der Lederstreifen die gesamte Länge der Schuppe abdeckt. Durch die separate Anbringung der Schuppenstreifen mit Lederunterlage auf die eigentliche



Abb. 8: Nachbau des Schuppenpanzers in Kombination mit weiterer militärischer Ausrüstung der eurasischen frühen Eisenzeit. – Scale armour in combination with other military equipment from the Eurasian Iron Age.

Unterlage, ist die Tiefe des Loches nicht entscheidend, um die darunter liegende Reihe noch immer angemessen überlappen zu können. Die Verwendung der Schuppen mit tiefer seitlicher Lochung auf den Schuppenreihen mit separater Lederunterlage ergibt so einen Sinn.

Der Schuppenpanzer „im Einsatz“

Der Schuppenpanzer braucht, wenn er regelmäßig getragen wird, viel Pflege: Sehne und Leingarn werden von den Kanten der Lochungen immer wieder durchgescheuert und müssen erneuert werden. Hierzu passt die Einschätzung Minžulins, dass auch bei sorgfältiger Be-

arbeitung der Schuppen immer scharfe Kanten bleiben (MINŽULIN 1991, 139). Zum „Ausfallen“ der Schuppen kommt es aber dennoch nicht, da sie sich beim Durchscheuern an einer Stelle noch immer gut gegenseitig in einer Reihe halten. Ein weiterer pflegeintensiver Faktor bei dem Panzer aus Filippovka liegt in der Rostanfälligkeit. Der Panzer muss auch bei trockener Witterung ständig eingeeilt sein, um nicht sofort zu rosten. Hier stellt sich die Frage, ob die Eisenschuppen in der Antike möglicherweise mit irgendeiner Art von Rostschutz versehen waren, um dieses Problem zu lösen. Dies ist ein interessanter und spannender Ansatz für weitere Forschungen im Bereich der frühnomadischen Rüstungstechnologie.

Der Tragekomfort hingegen ist sehr hoch, da er von den Maßen perfekt an den Träger angepasst werden kann und gut sitzt. Der Panzer ist bequem und kann mit zusätzlicher Ausrüstung den ganzen Tag getragen werden, ohne eine zu hohe Gewichtsbelastung darzustellen, auch von einer durchschnittlich trainierten Frau (Abb. 8). Rolle bemerkt hierzu: „Früher wurde die mit Bronze- bzw. Eisenschuppen besetzte Schutzbewaffnung für Frauen als zu schwer zum Tragen erachtet. In neuerer Zeit muss diese Auffassung hinterfragt werden, denn mit dem Einsetzen experimenteller Studien zeigte sich ganz klar, dass der innen ausgepolsterte Schuppenpanzer durch seine Elastizität einen guten Tragekomfort aufweist, der auch beim Sturz vom Pferd eine relativ hohe Sicherheit garantiert“ (ROLLE 2010, 156). Die Bewegungsfreiheit wird nur minimal (vor allem im Schulter-Arm-Bereich) eingeschränkt und ist noch so weit vorhanden, dass Bogenschießen, Speerwerfen, das Hantieren mit einer Kurzwaffe und sogar leistungsintensivere Bewegungen wie Liegestütz, das Abrollen nach einem Sturz oder Sprünge möglich sind. Beim Reiten ohne Steigbügel behindert der Schuppenpanzer nicht. Der Trägerin



Abb. 9: Der Schuppenpanzer in Bewegung. – The scale armour when moving.

des nachgebauten Panzers war es sogar möglich, ohne Zuhilfenahme von Steigbügeln (wie es sie in der Mitte des ersten Jahrtausends v. d. Z. auch nicht gab) auf einen Pferderücken aufzuspringen.

Bemerkenswert ist die Flexibilität des Schuppengeflechts. Trotz der großen Maße der Schulterpanzerung bestätigte sich die Befürchtung, die rechteckigen Stücke könnten auf den Schultern „Wellen schlagen“, nicht. Stattdessen passt sich das Geflecht ausgezeichnet an den Körper des Trägers an (Abb. 9).

#### Literatur

**ANDERSON, J. 2005:** Japanese Armour through the ages. Arts and Cultures 2005, 153-173.

**ČERNENKO, E. V. 2006:** Die Schutzaffen der Skythen. Stuttgart 2006.

**Hatzopoulos, M. B., Loukopoulos, L. D. 1992:** Philipp von Makedonien. Athen 1992.

**LARocca, D. J. 2006:** Leather armour. In:

D. J. LaRocca (Hrsg.), Warriors of the Himalayas. Rediscovering the Arms and Armor of Tibet. New Haven, London 2006, 116.

**MINŽULIN, A. I. 1991:** Skythische Rüstung im Experiment. Die Kriegerbestattung von Gladkovščina. In: R. Rolle, M. Müller-Wille, K. Schietzel (Hrsg.), Gold der Steppe. Archäologie der Ukraine. Schleswig 1991, 137-142.

**ROLLE, R. 1986:** Amazonen in der archäologischen Realität. In: H. J. Kreuzer (Hrsg.), Kleist Jahrbuch. Berlin 1986, 38-62.

**ROLLE, R. 2010:** Bewaffnung und mögliche Kampfweise skythischer Kriegerinnen. In: Historisches Museum der Pfalz Speyer (Hrsg.), Amazonen. Geheimnisvolle Kriegerinnen. München 2010, 152-159.

**RUKAVISHNIKOV, D. V., RUKAVISHNIKOVA, I. V. 2008:** Dospekh iz pogrebenia 2 kurgana 4 mogilnika Filippovka [The Armour came from Burial 2 of Barrow 4, Filippovka]. In: L. T. Yablonsky, (Hrsg.), Rannie

kochevniki Volgo-Uralskogo regiona [The Early Nomads of the Volga-Ural Area]. Orenburg 2008, 105-115.

**TREISTER, M., ŠEMACHANSKAJA, M., YABLONSKY, L. 2013:** Grabkomplexe mit Objekten des achämenidischen Kreises der Nekropole Filippovka I. In: M. Treister, L. Yablonsky (Hrsg.), Einflüsse der achämenidischen Kultur im südlichen Uralvorland. 5.-3. Jh. v. Chr., Band 2 (Ancient Toreutics and Jewellery in Eastern Europe 5). Wien 2013, 84-159.

**Vickers, M. 2002:** Scythian and Thracian antiquities. Oxford 2002.

**YABLONSKY, L. T. 2010:** New Excavations of the Early Nomadic Burial Ground at Filippovka (Southern Ural Region, Russia). American Journal of Archaeology 2010. <[https://www.ajaonline.org/sites/default/files/AJA1141\\_Yablonsky.pdf](https://www.ajaonline.org/sites/default/files/AJA1141_Yablonsky.pdf)> (20.10.2017).

Abbildungsnachweis

Abb.1-9: Yola Stahl (Fotografin)

Autorin

Clio Felicitas Stahl M.A.

Heinrich-Delp-Straße 25

64297 Darmstadt-Eberstadt

Deutschland

[clio.stahl@gmx.de](mailto:clio.stahl@gmx.de)