

# Auf Draht

## Entdeckung und Rekonstruktion eines außergewöhnlichen frühmittelalterlichen „Tricoloredrahtes“

Marina Gerhards und Frank Willer



1 Fragmente eines mehrfarbigen Schmuckdrahtes aus der Merowingerzeit, Maßstab 2:1.

Während der Restaurierung der merowingerzeitlichen Grabbeigaben eines Frauengrabes aus dem Raum Inden-Pier konnten im Sommer 2018 in ihrer Form und Ausführung bislang unbekannte, dreifarbige Schmuckdrahtfragmente freigelegt werden (Abb. 1).<sup>1</sup> Der geborgene „Tricoloredraht“ gab Anlass zu einer experimentellen Rekonstruktion, die auf der Technik des Drahtziehens basiert, welche bislang für die Antike angezweifelt wurde.

Zufälligerweise waren am LVR-LandesMuseum Bonn im Rahmen eines Forschungsprojektes ein Jahr zuvor völlig neue Erkenntnisse zur antiken Drahtherstellung gewonnen worden.<sup>2</sup> Zahlreiche experimentelle Versuchsreihen aus dieser Untersuchung ermöglichten nun auch für den neuen Befund aus Inden-Pier eine erfolgreiche Rekonstruktion.

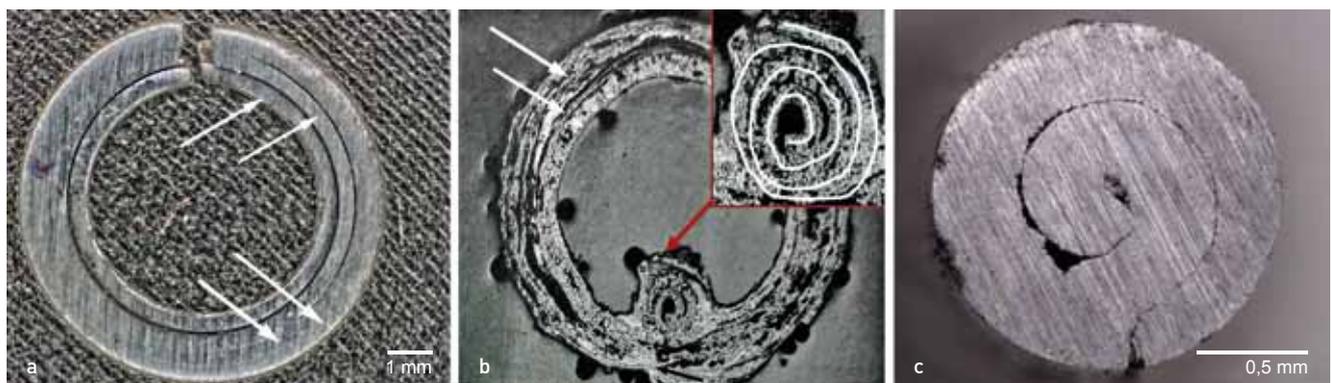
Moderne Metalldrähte sind ein Bestandteil unseres täglichen Lebens. Sie leiten Strom oder werden beim Bau von Brücken und hohen Gebäuden, wie auch beim Instrumentenbau oder in der Schmuckindustrie eingesetzt.

Drähte werden heutzutage mithilfe der Technologie des maschinellen und vielfach computergesteuerten Drahtziehens hergestellt. Die Ausgangsprodukte sind in der Regel gegossene oder vorgeschmiedete Metallrohlinge aus Eisen-, Bunt- oder Edelmetalllegierungen, die zunächst durch Walz- und Glühvorgänge umgeformt, homogenisiert und somit ausreichend verformbar gemacht werden. Beim Ziehvorgang selbst wird der vorgeformte Draht schließlich durch unterschiedliche, sich immer weiter verjüngende Bohrungen, die sogenannte Zieh- hohle, eines Zieheisens gezogen. Bei jedem Ziehvorgang verringert sich der Querschnitt des Drahtes, wobei seine Länge deutlich zunimmt.

Bislang ging man davon aus, dass die händische Technik des Drahtziehens mit Zieheisen und Ziehzange oder einer mechanischen Ziehbank, wie sie Goldschmiede noch heute anwenden, erst im frühen Mittelalter entwickelt worden ist,<sup>3</sup> auch wenn im 19. Jahrhundert vermutet wurde, dass diese Technik womöglich schon während der Bronzezeit bekannt gewesen sei.<sup>4</sup> Dies ließ sich damals aber nicht nachweisen. Man nahm an, dass Drähte lediglich durch Schmiede-, Torsions- oder Rolltechniken mittels Blechen hergestellt worden

2 Original und Rekonstruktion – Draht-Anschliffproben unter dem Mikroskop.

a Rekonstruierter Kettenhemdtring im Längsschliff mit Kreisringsegmenten aufgrund der sich beim Schliff durchtrennenden Blechlagen; b Längs- und Querschliff zweier Ringglieder des römischen Kettenhemdes aus Zemplín mit deutlich erkennbaren Spiral- und Kreisringsegmenten; c Rekonstruierter Kettenhemddraht im Querschliff mit typischem Spiralmuster.





3 Besonders der Silberdrahtstrang in den linken Abbildungen weist eine für diese Technik typische Fuge auf. Die rechte Bildseite zeigt die maßstabsgetreue Rekonstruktion des Silberdrahtes mit identischer Fuge. Im Gegensatz zu runden Drähten verhindert die eckige Form der Zieheisenhole eine spiralförmige Windung der äußeren Fuge.

seien, die keine Zieheisen erforderten.<sup>5</sup> Charakteristisch für alle diese Techniken sind spiralförmig umlaufende Torsionsfugen auf der Oberfläche runder Drähte, die oftmals schon mit bloßem Auge erkennbar sind. Obwohl viele antike Drähte auf der Oberfläche auch parallele Riefen in Längsrichtung des Drahtes aufweisen, wurden diese lange Zeit lediglich als Glättspuren eines tordierten oder geschmiedeten Drahtes bezeichnet.

Der Einsatz von Zieheisen und Ziehzangen zur Herstellung von Eisendrähnen konnte erstmals im oben genannten Forschungsprojekt an einem römischen Kettenpanzer nachgewiesen werden.<sup>6</sup> Hierbei wurde eine völlig neue Methode der Drahtherstellung beobachtet, die erst mithilfe mehrerer Versuchsreihen richtig verstanden und rekonstruiert werden konnte.

Dabei wird ein zuvor dünn ausgeschmiedeter Blechstreifen ähnlich einer Biskuitrolle der Länge nach eingerollt und dann mit dem Zieheisen und der Ziehzange nach und nach zu einem Draht ausgezogen.<sup>7</sup> Anhand von Materialproben der originalen Kettenhemdringe wie auch der im LVR-Landesmuseum durchgeführten Rekonstruktionsversuche lassen sich typische Merkmale beobachten, die nur bei der Anwendung dieser Technik entstehen. Es zeigt sich sowohl eine spiralförmige Lagenbildung im Querschliffbild des Kettenhemdrahtes (Abb. 2 b und c) als auch die Bildung von Kreisringen im Längsschliffbild desselben zu einem Ring gewickelten Drahtes (Abb. 2 a).

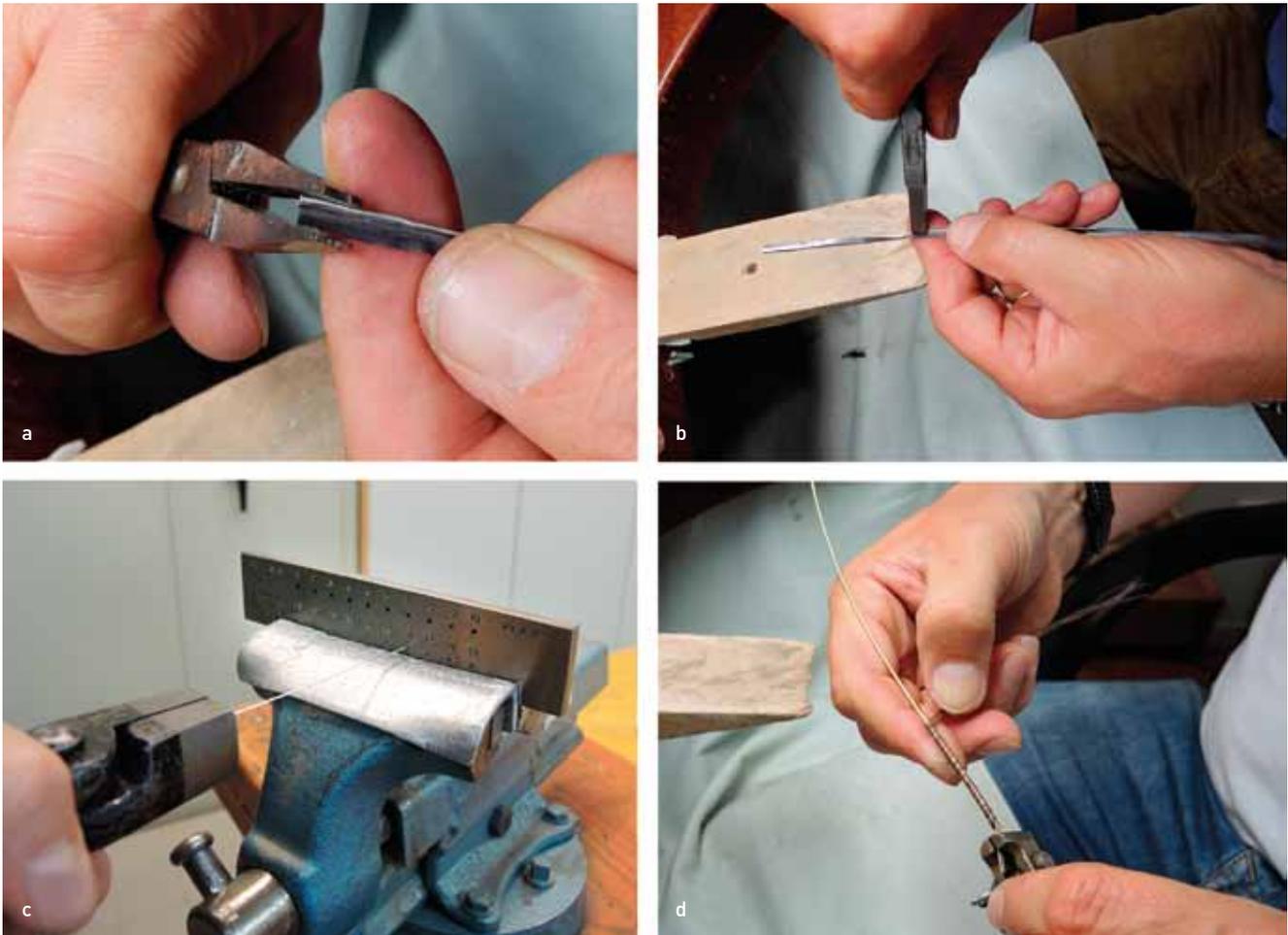
Bei den Arbeitsproben an den Drahtoberflächen bildete sich ebenfalls eine umlaufende spiralförmige Naht oder Fuge, die bislang immer als ein zweifelsfreies Indiz für die Torsions-technik galt. Diese entsteht bei der neu beobachteten Technik jedoch durch die äußere Blechkante des eingerollten

Blechstreifens während des Ziehvorgangs. Insofern gelten solche an Drähnen erkennbaren Fugen nicht zwangsweise als ein Indiz für tordierte Drähte.

Erstaunlicherweise weist auch der Schmuckdraht aus Inden-Pier eine äußere Fuge auf, obwohl dieser im Querschnitt nicht rund, sondern quadratisch ist (Abb. 3). Eine Fertigung aus tordiertem Blech ist somit auszuschließen. Weitere mikroskopische Untersuchungen ergaben, dass es sich hier um drei Drahtstränge unterschiedlicher, aufeinander folgender Metalle handelt, die allesamt Ziehriefen auf der Oberfläche aufweisen.<sup>8</sup> Diese Besonderheit war zuvor an Funden der Merowingerzeit in diesem Maße noch nicht beobachtet worden.<sup>9</sup>

Der quadratische Querschnitt jedes Drahtstranges misst lediglich 0,6 x 0,6 mm. Die sehr feinen Stränge sind absolut regelhaft geformt und zeigen keine Hinweise auf Schmiedespuren. Dies scheint auch nicht verwunderlich, da solch feine und entsprechend lange, gleichmäßige Drähte nicht allein durch Goldschmiedetechnik in Form zu bringen sind. Die Mehrzahl der bislang im Rahmen einer Dissertation erfassten römischen und frühmittelalterlichen Zieheisen zeigen runde Querschnitte, wobei letztlich auch ein Zieheisen mit quadratischen Ziehholen erfasst werden konnte.<sup>10</sup> Die Herstellung des Drahtes aus dem Frauengrab erfolgte demnach ebenfalls aus zuvor dünn ausgeschmiedeten, gerollten und gezogenen Blechen unterschiedlicher Legierungen. Die so gewonnenen Drähte konnten schließlich spiralförmig um eine 1,2 mm starke Seele gewickelt werden.

Eine Bestimmung der Elementzusammensetzung der einzelnen Drahtstrangoberflächen erfolgte mithilfe der zerstörungsfreien und portablen Röntgenfluoreszenzanalyse (p-RFA) am LVR-Landesmuseum Bonn. Durch Anregung mit



4 Rekonstruktion des Tricoloredrahtes. a, b Einrollen des dünnen Silberbleches zu einem runden Draht; c Ziehen des vorgeformten Drahtes mit Ziehzange durch quadratische Ziehhole; d Wickeln der gezogenen Einzeldrahtstränge um die Seele.

Röntgenstrahlung können anhand dieses Verfahrens unterschiedliche Materialien qualitativ sowie semiquantitativ detektiert werden. Zum Einsatz kam dafür ein Niton™ XL3t GOLDD+-Analysator der Firma Thermo Fisher Scientific. Demnach wurde der runde, in der Mitte liegende Draht aus Bronze gefertigt. Die drei darum gewickelten Drahtstränge bestehen jeweils aus einer hellen Silberlegierung, einer feuervergoldeten Bronze sowie einer rötlichen hochkupferhaltigen Legierung. Es entsteht eine besonders kontrastreiche Dreifarbigkeit: Weiß – Gelb – Rot.

Nach Abschluss der Untersuchungen wurde der Tricoloredraht weitgehend in antiker Technik im Maßstab 1:1 rekonstruiert (Abb. 4 a–d). Der Silberdrahtstrang wurde dafür exemplarisch nach der festgestellten Methode gearbeitet. Zunächst wurde ein 0,2 mm dünner, ausgeschmiedeter 900/°°° Silberblechstreifen der Länge nach zu einem fast runden Draht gerollt. Dieser konnte daraufhin mit einer Ziehzange und einem Zieheisen mit runden Ziehholen vorgeformt und abschließend mit quadratischen Ziehholen auf das originale Querschnittsmaß (0,6 x 0,6 mm) ausgezogen

werden. Zur Verbesserung der Verformbarkeit wurde das Silber mehrfach zwischengeglüht und in Wasser abgeschreckt. Die beiden anderen Drähte wurden der Einfachheit halber aus massiven Kupfer- und Messingdrahtrohlingen hergestellt. Das händische Wickeln der unterschiedlichen Metallstränge um eine Messingseele erforderte einiges Geschick. Die Fotomontage des konservierten, frühmittelalterlichen Drahtes und der experimentellen Rekonstruktion unterstreicht die Schönheit dieses Schmuckelements (Abb. 5).

Anmerkungen:

<sup>1</sup> Die Ausgrabungen bei Haus Verken wurden durch die Stiftung zur Förderung der Archäologie im Rheinischen Braunkohlenrevier finanziert und durch das Institut für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie der Universität Bonn durchgeführt, vgl. Timo Bremer/Jan Linden, Die spätantike und frühmittelalterliche Besiedlung zwischen Inden-Pier und Merken, in: Archäologie im Rheinland 2016 (Bonn 2017), S.173–175.



1 mm

5 Fotomontage des frühmittelalterlichen Tricoloredrahtes (links) und der Rekonstruktion (rechts) .

<sup>2</sup> Die Versuchsreihe zur Herstellung von gezogenen Drähten aus gerollten Metallblechen wurde im Rahmen des Forschungsprojektes „Between Knowledge and Innovation: The Unequal Armed Balance“ des Exzellenzclusters Topoi (Topoi Junior Research Group D-5-5) der Humboldt-Universität zu Berlin in Kooperation mit dem LVR-LandesMuseum Bonn durchgeführt. Unterstützt wurden diese Arbeiten durch das Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH in Mannheim.

<sup>3</sup> Jochem Wolters, Drahterstellung im Mittelalter, in: Uta Lindgren (Hrsg.), Europäische Technik im Mittelalter. 800 bis 1400. Tradition und Innovation (Berlin 1997), S. 205–216.

<sup>4</sup> Heinrich Schliemann/Rudolf Virchow/Paul Ascherson, Ilios. Stadt und Land der Trojaner. Forschungen und Entdeckungen in der Troas und besonders auf der Baustelle von Troja (Leipzig 1881), S. 509.

<sup>5</sup> Birgit Schorer, Studien zur Herstellung von latènezeitlichem und provinzialrömischem Silberschmuck in Mitteleuropa (Dissertation Universität Freiburg 2009), Online-

Publikation: URN: urn:nbn:de:bsz:25-opus-75994, S. 41.

<sup>6</sup> Vojtech Budinský-Krička/Maria Lamiová-Schmiedlová, A late 1st century B.C. – 2nd century A. D. cemetery at Zemplín, in: Slovenská Archeológia 38. 2, 1990, S. 245–341.

<sup>7</sup> Ilyas Özşen/Frank Willer, Gezogener antiker Draht? Zur Drahtproduktion des Kettenpanzers aus Zemplín, in: Restaurierung und Archäologie Jahrgang 9, 2016, S. 85–102.

<sup>8</sup> Wesentlich bei gezogenen Vierkantdrähten ist, dass sich die außen sichtbare Fuge aufgrund des Querschnittes der Ziehhole im Gegensatz zu runden Ziehholen nicht verdrehen kann.

<sup>9</sup> Ein vergleichbarer Schmuckdraht findet sich an einen Armreif des 2. Jhs. aus dem Saarland; Vgl. Meinrad Maria Grewenig (Hrsg.), Asterix & Die Kelten, Ausstellungskatalog Weltkulturerbe Völklinger Hütte, Völklingen 2011, S. 32.

<sup>10</sup> Ilyas Özşen, Drahtziehen im Altertum und die dazugehörigen Werkzeuge (Dissertation Humboldt-Universität zu Berlin, in Arbeit). Für Hinweise zu antiken Zieheisen möchten wir uns bei Ilyas Özşen recht herzlich bedanken.