

Bronzene Gießform von Werne – Innenansichten

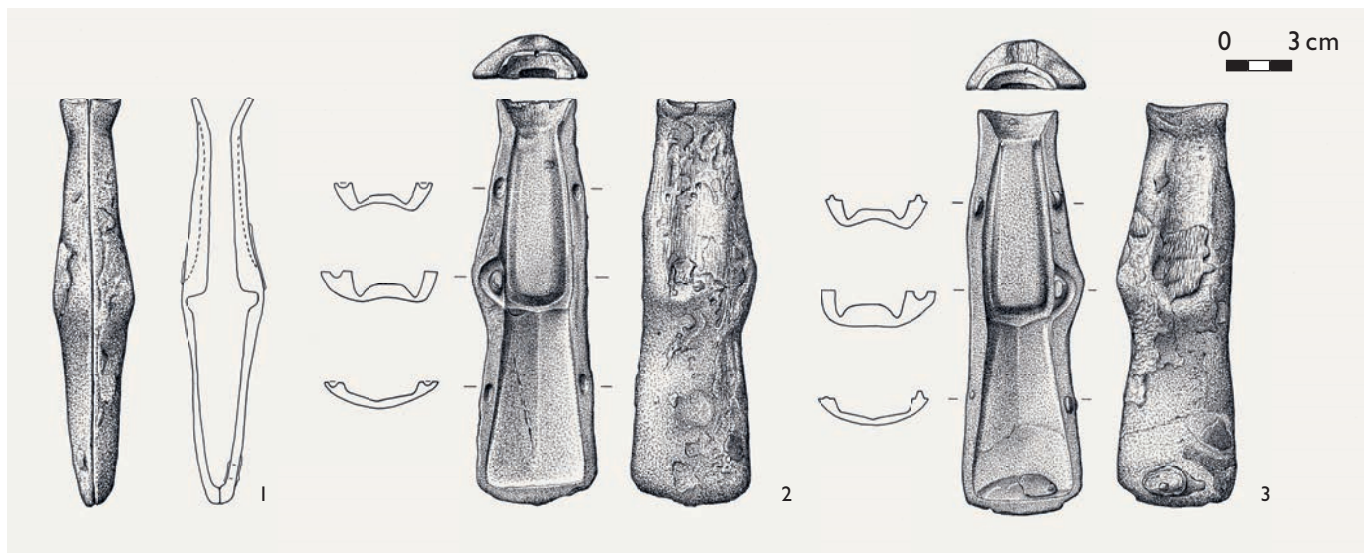
Kreis Unna, Regierungsbezirk Arnsberg

Albrecht Jockenhövel,
Eugen Müsch,
Michael Overbeck

Archäometallurgische Objekte, wie Gießformen, Tiegel, Werkzeuge für Metallarbeit usw., sind Raritäten im Fundstoff der Bronzezeit Westfalens. Eines dieser seltenen und für Westfalen bisher singulären Objekte ist die aus zwei Formhälften bestehende, vollständig überlieferte Gießform aus Bronze, die im oder am Flusslauf der Lippe bei Werne, Kreis Unna, weit vor dem Jahre 1905, dem Jahr ihrer Ersterwähnung, ohne weitere Beifunde geborgen wurde (Abb. 1). Die Gießform ist zwar

hört nach heutigem Forschungsstand zu Beilen der Form Rosnoën, die aus der älteren Jungbronzezeit datieren (etwa 11./10. Jahrhundert v. Chr.). Solche Absatzbeile sind in Westdeutschland und angrenzenden Gebieten nur in wenigen Exemplaren überliefert, ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in Westfrankreich und auf den Britischen Inseln.

Die beiden Klappschalen wurden durch vier mitgegossene Passzapfen arretiert. Das Volumen des Formhohlraums beträgt ca. 74 cm³.



aus relevanten Publikationen bekannt, aber eine erneute Vorlage scheint gerechtfertigt, da moderne naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden zusätzliche Erkenntnisse liefern können und somit Anschluss an den aktuellen Forschungsstand dieser Fundgruppe ermöglichen.

Die näheren Fundumstände der Gießform sind leider nicht mehr zu eruieren. Die beiden exakt aufeinanderpassenden Formhälften wurden vielleicht ursprünglich in einem Beutel aufbewahrt, auf den eine auf der Außenfläche von Formhälfte B anhaftende, dünne, beigebräunliche Schicht von einer schwer interpretierbaren organischen Textur hindeutet.

Die Gießform diente zur Fertigung von Absatzbeilen mit seitlicher Öse und leichter Mittelrippe auf der Schneide (Abb. 2). Sie ge-

Bei einem spezifischen Gewicht einer mittellegierten Bronze mit 8,2 g/cm³ wären zur Füllung der Form einschließlich des Gusszapfens ca. 600 g Gusspeise notwendig gewesen; dies erlaubt Rückschlüsse auf das Volumen des Gusstiegels. Als alternative Nutzung der Gießform ist die Fertigung von Gussmodellen, z. B. aus Ton oder Bienenwachs, denkbar, wie jüngst ein Befund aus Niederschlesien nahelegt.

Die Fundgeschichte und Sammlungsgeschichte der Gießform von Werne hat zur Folge, dass ihr jetziger Zustand nicht mehr authentisch ist. Der bogenförmige Bruch im Schneidenteil der Formhälfte B ist rezent; er wurde geklebt und durch Kunststoffergänzungen kaschiert. Eine auf die Innenseiten der Formschalen aufgetragene Beschichtung aus organischen Materialien, wie z. B.

Abb. 1 Bronzene Gießform aus der Lippe bei Werne. 1: Gesamtform, Gewicht 820,8 g. 2: Formhälfte A (Inv.-Nr. 1980, 217), Länge 18,8 cm, Breite 6,2 cm, Höhe 2,3 cm, Gewicht 375,7 g. 3: Formhälfte B (Inv.-Nr. 1980, 217), Länge 19,4 cm, Breite 5,8 cm, Höhe 1,8 cm, Gewicht 445,1 g (mit rezenter Flickung) (Grafik: T. Maertens).



Abb. 2 Ein Gussrohling des Ösenabsatzbeils der Form Rosnoën mit Gusszapfen aus der Gießform von Werne in verschiedenen Ansichten (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/E. Müsch).

Ruß (sogenannte Schlichte), war nicht (mehr) nachweisbar. Dasselbe gilt für Rückstände der Gusscharge. Das Erscheinungsbild der Patina zwischen Innen- und Außenseiten ist deutlich unterschiedlich, der Korrosionsangriff außen stärker als innen. An den Kanten des Einguss-trichters fehlt stellenweise die Patina. Hier lie-



Abb. 3 Außen- und Innenansicht der Gießform aus Werne, links in der Außenansicht die Probenentnahmestellen für die Röntgenfluoreszenzanalyse (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/S. Brentführer).

gen facettiert wirkende Flächen mit Feilspuren in den Metallkernen vor, wohl neuzeitliche Werkzeugspuren.

Die bronzene Gießform von Werne wurde, wie alle bisher bekannten Metallgießformen, im Wachsaußschmelzverfahren in Gießformen aus keramischem Material gegossen. Hierfür spricht, dass sich auf der Außenseite von Formhälfte B oberhalb der Schneidenspartie eine Unregelmäßigkeit in Form einer

linsenförmigen Stelle zeigt, die wahrscheinlich auf einen Gussfehler bei ihrer Herstellung zurückzuführen ist (Abb. 3). Um eine entsprechende Reparatur vorzunehmen, wurde auf der Innenseite der Metallform ein Gegenlager geschaffen und die Fehlstelle von der Außenseite her ausgegossen. An dieser Stelle sind auf der Innenseite Überarbeitungsspuren in Form von Schlagspuren zu erkennen. Im Röntgenbild wurden außerdem eine blasenreiche Struktur sowie verdeckte Risse sichtbar (Abb. 4). Nach der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) bestehen Reparaturstelle und Formhälfte B aus der gleichen Legierung (Abb. 5). Die sorgfältige Reparatur steht somit im direkten Zusammenhang mit der Herstellung der Gießform.

Die beiden Hälften der Werne Gießform zeigen im Röntgenbild einige Unterschiede im Erscheinungsbild (Abb. 4). Der Guss der Formhälfte A ist blasenreicher als der Guss der Formhälfte B. Insbesondere unter dem Absatz und im oberen Drittel der Formhälfte A, aber auch in den seitlichen Stoßflächen finden sich vermehrt größere Lunker. Der Einguss der Metallschmelze in die verlorene Gießform aus Lehm erfolgte aufrechtstehend mit der Schneide nach unten. Hierfür spricht auch die senkrechte, ovale, aufsteigende Blase am linken Rand. Die Materialstärke der Formhälfte A ist im Bereich der Leisten des Absatzes stellenweise dünner als bei Formhälfte B.

Von beiden Formhälften wurden Metallkernproben mit dem portablen RFA-Gerät Niton XL3t im Legierungsmodus mit allen Filtern analysiert (Abb. 5). Demnach wurden beide Formhälften aus einer ähnlichen Zinnbronze hergestellt. Trotz dieser Ähnlichkeit unterscheiden sich die beiden Guss-hälften sowohl in den Hauptlegierungsmetallen (Höhe des Zinnanteils) als auch in den Spurenelementen mit Abweichungen bei Antimon (Sb), Silber (Ag) und Titan (Ti), sodass davon ausgegangen werden kann, dass für jede Formhälfte eine unterschiedliche Gusscharge zum Einsatz kam. Die geringen Abweichungen innerhalb einer Gussformhälfte erklären sich mit der Seigerung, d.h. der Entmischung von Metallen beim Erstarrungsprozess in Legierungen. In der Summe liegt der Anteil der verschiedenen Spurenelemente mit rund 2,8 % bei Formhälfte A und 2,5 % bei Formhälfte B in einer Größenordnung vor, die sicher Einfluss auf die Materialeigenschaften und Farbe der Legierungen hatte und den Gießern nicht entgangen sein dürfte.

Die Werner Gießform aus Bronze reiht sich ein in eine seit der jüngeren Mittelbronzezeit Europas aufkommende Fundgruppe, die eine Innovation im bronzezeitlichen Gießereiwesen darstellt. Bis heute sind ca. 150 Exemplare aus Hortfunden, Feuchtbodenfunden und Siedlungen, jedoch nie aus Grabfunden überliefert. Besonders zahlreich waren sie in der späten Bronzezeit im Nordwesten Mitteleuropas, in Westeuropa und auf den Britischen Inseln. Mit Ende der Bronzezeit verschwinden Gießformen aus Bronze in Europa völlig aus dem archäometallurgischen Fundbild.

Bronzene Gießformen wurden bevorzugt beim Guss von Beilen und nur ausnahmsweise beim Guss anderer Objekte (Tüllenmeißel, Lanzenspitzen, Nadeln, Sichel, Schwertgriffe) eingesetzt. Ihre relative Seltenheit im Fundgut ist sicher nicht zuletzt dadurch zu erklären, dass sie nach ihrem Gebrauch, der experimentell belegt unter günstigen Voraussetzungen bis ca. 50 Gießprozesse umfassen konnte, als beehrtes Altmetall dem Metallumlauf rasch wieder zugeführt



Abb. 4 Röntgenaufnahme der Gießform aus Werne. Links: Gießformhälfte A; rechts: Gießformhälfte B; unten: Detail der Reparaturstelle an Gießformhälfte B (Röntgenaufnahme: LWL-Archäologie für Westfalen/E. Müsch).

	Cu	Sn	As	Pb	Ni	Sb	Ag	Ti	Bi	Fe
1	91,13	5,91	0,65	0,2	0,41	1,11	0,4	----	0,03	0,02
2	91,4	5,66	0,69	0,22	0,4	1,06	0,4	----	0,03	0,02
3	94,42	3,12	0,98	0,33	0,4	0,49	----	0,16	0,04	0,03
4	94,04	3,61	0,95	0,24	0,4	0,55	----	0,06	0,03	0,03
5	94,63	3,07	0,85	0,26	0,43	0,49	----	0,08	0,03	0,04

Abb. 5 Röntgenfluoreszenzanalyse der Formhälften. 1–2: Formhälfte A; 1: unteres Drittel; 2: oberes Drittel. 3–5: Formhälfte B; 3: oberes Drittel; 4: unteres Drittel; 5: Reparaturstelle im Schneidenbereich (Analyse: LWL-Archäologie für Westfalen/E. Müsch).

wurden. Metallformen sind je nach auszugießendem Objekt relativ schwer und stellen somit einen hohen Materialwert dar. Komplette Gießformen aus Metall wiegen in der Regel zwischen 1 kg und 2 kg. Aus Italien ist eine Formhälfte mit einem Gewicht von mehr als 4 kg überliefert. Das Gewicht der bronzenen Gießform von Werne von 820 g entspricht dem von ca. zwei Beilen, einer Schwertklinge oder 80 bis 90 (!) Nadeln.

Die Spurenelemente zeigen, dass für die Bronzelegierung beider Hälften der Werner Gießform und ihre Reparatur fehlergeprägtes Kupfer verwendet wurde. Welche Lagerstätten oder Rohstoffquellen zur Herstellung der Gießform genutzt wurden, ist beim derzeitigen Forschungsstand noch nicht zu beantworten. Grundsätzlich gilt es, Prozesse wie Recycling oder auch die Nutzung verschiedener Metallquellen zur Herstellung eines neuen Gussstücks in die durch naturwissenschaftliche Analyseverfahren ständig anwachsende Datenbasis zum bronzezeitlichen Metallkreislauf einzubeziehen. Die bronzenen Gießform von Werne möge hierzu einen kleinen Beitrag liefern.

Summary

Discovered at Werne in the 19th century, a bronze mould for casting looped palstaves of the Rosnoën type dating from the early period of the Late Bronze Age, has now been examined by modern scientific means for the first time. The methods used included reflected-light microscopy, radiography and X-ray fluorescence analysis and the results obtained were assessed against the background of the current state of research.

Samenvatting

Aan een bronzen gietvorm voor hielbijlen met oor van het type Rosnoën uit een vroege fase van de late bronstijd, een oude, negentiende-eeuwse vondst uit Werne, is voor het eerst modern natuurwetenschappelijk onderzoek uitgevoerd met een opvallend licht microscoop, radiografie en röntgenfluorescentie (XRF). De resultaten zijn geïnterpreteerd op basis van de huidige stand van kennis.

Literatur

Justyna Baron/Beata Miazga/Theodoros Ntaflos/Jacek Puziewicz/Antoni Szumny, Beeswax Remnants, Phase and Major Element Chemical Composition of the Bronze Age Mould from Gaj Olawski (SW Poland). *Archaeological and Anthropological Sciences* 8 (1), 2015, 187–196. – **Detlef Jantzen**, Quellen zur Metallverarbeitung im Nordischen Kreis der Bronzezeit. *Prähistorische Bronzefunde* XIX, 2 (Stuttgart 2008). – **Michael Overbeck**, Die Gießformen in West- und Süddeutschland (Saarland, Rheinland-Pfalz, Hes-

sen, Baden-Württemberg, Bayern). *Prähistorische Bronzefunde* XIX, 3 (Stuttgart 2018). – **Lothar Sperber**, Zur Bedeutung des nördlichen Alpenraumes für die spätbronzezeitliche Kupferversorgung in Mitteleuropa mit besonderer Berücksichtigung Nordtirols. In: Gerd Weisgerber/Gert Goldenberg (Hrsg.), *Alpenkupfer – Rame delle Alpi*. Der Anschnitt Beiheft 17 (Bochum 2004) 303–345. – **Leo Webber/Sophia Adams**, Material Genealogies: Bronze Moulds and their Castings in Later Bronze Age Britain. *Proceedings of the Prehistoric Society* 82, 2016, 323–340.

Manuel Zeiler,
Eugen Müsch

Restaurierung

Ein eisenzeitlicher Führungsring von der Wallburg Weilenscheid bei Lennestadt

Kreis Olpe, Regierungsbezirk Arnsberg

Der Heimatforscher Wolfgang Poguntke führt seit vielen Jahren systematische Detektorbegehungen auf Wallburgen Südwestfalens im Auftrag der Außenstelle Olpe der LWL-Archäologie für Westfalen durch, wobei er immer wieder wissenschaftlich höchst bedeutende Artefakte entdeckte. Hierzu zählt auch ein gut erhaltenes Buntmetallobjekt von der

Wandlung mit Schwerpunkt in der jüngeren Eisenzeit belegen aber Aktivitäten unbekannter Art.

Das hier untersuchte Artefakt ist der Aufsatz eines hölzernen Joches, ein sogenannter Führungsring (Abb. 1). Bei den eisenzeitlichen Wagen mit zwei Zugtieren waren diese über ein gemeinsames starres Joch mit der Wagendeichsel verbunden. Über jedem der Zugtiere befand sich auf dem Joch ein derartiger Ring, durch den die Leinen von der Trense zum Wagenlenker geführt wurden. Die Führungsringe waren mit Lederbändern, die durch die Innenbügel unter den Befestigungsplatten durchgeführt wurden, mit dem Joch verbunden und dadurch fest fixiert, aber gleichzeitig auch flexibel genug für ruckartige Belastungen, wie beispielsweise plötzliches Anziehen der Leinen durch den Wagenlenker.

In der Forschung werden Führungsringe meist als Zubehör von pferdegezogenen, einachsigen Streitwagen interpretiert. Zudem handelt es sich häufig um Funde aus reich ausgestatteten Wagengräbern. Letztere repräsentieren höhergestellte Gesellschaftsschichten und lassen erahnen, dass das Führen oder der Besitz eines Wagengespannes eher ein elitäres Phänomen war. Dies ist vielleicht auch die Erklärung dafür, dass Führungsringe aufwendig hergestellt und darüber hinaus mit Verzierungen versehen wurden.

Das Weilenscheider Stück ist plastisch profiliert und weist als formales Charakteristikum zum einen eine langrechteckige, u-förmig gebogene Befestigungsplatte und zum anderen einen verzierten Befestigungswulst auf, der



Abb. 1 Bronzener Führungsring vom Weilenscheid bei Lennestadt-Elspe (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne).

Wallburg Weilenscheid nahe Lennestadt-Elspe, Kreis Olpe. Die Wallburg umspannt mit mehreren Befestigungsringen aus versteilten Böschungen und Wällen zwei benachbarte Bergkuppen sowie die Räume dazwischen. Wegen der überwiegenden Steillagen ist es eher unwahrscheinlich, dass sich hier eine dauerhafte Siedlung befand; zahlreiche eisenzeitliche Ob-