

aus Castrop-Rauxel-Ickern, sodass eine Herkunft der Gruppe aus einem der genannten Orte vorerst ausgeschlossen werden kann.

Ein optischer Vergleich mit Terra-Nigra-Fragmenten aus anderen Siedlungen innerhalb der Hellwegzone ergab jedoch erstaunliche Gemeinsamkeiten. Die Herstellung der Keramik in diesem Großraum ist denkbar, es muss aber noch überprüft werden, ob entsprechende Tonlager in dieser Zone vorkommen. Auch der Transport von Töpferton im 4. Jahrhundert kann nicht kategorisch ausgeschlossen werden.

Um die Frage nach der Herkunft der Terra Nigra aus Castrop-Rauxel-Ickern zu klären, sind weitere Untersuchungen notwendig. So wäre zum einen die geochemische Analyse von Objekten anderer Siedlungsstellen des 4. Jahrhunderts in der Hellwegzone von Interesse, da die dortige Keramik möglicherweise aus dem gleichen Produktionszentrum wie die aus Castrop-Rauxel-Ickern stammt. Zum anderen müsste die Hellwegzone selbst auf entsprechende Tonvorkommen untersucht und weitere Referenzgruppen für bekannte Töpferzentren erstellt werden. Durch systematische archäologische und archäometrische Untersuchungen bestehen gute Chancen, die Produktionsorte von Terra Nigra im 4. Jahrhundert identifizieren zu können. Eines ist indes sicher: Die qualitätvolle Terra Nigra war im germanischen Umfeld so beliebt, dass sie an verschiedenen Orten rechts des Rheins imitiert wurde.

### Summary

It can be stated with regard to the site at Castrop-Rauxel-Ickern that some of the terra nigra was produced locally, while better-quality wares were brought in from outside. The geochemical analyses revealed that the Roman potters' workshops known so far can for the most part be excluded as the possible places of production. It will require further studies to ascertain whether potters' workshops as yet unknown, either somewhere in the Roman empire or in the Hellweg area itself may qualify.

### Samenvatting

Wat betreft de vindplaats Castrop-Rauxel-Ickern kan vastgesteld worden dat hier zowel met een productie ter plekke, als met import van kwalitatief hoogwaardig terra nigra van buiten rekening gehouden moet worden. Op grond van geochemische analyses kunnen de tot nu toe bekende en in aanmerking komende Romeinse pottenbakkerijen praktisch geheel uitgesloten worden. Of nog onbekende pottenbakkerijen in het Romeinse rijk of toch in de Hellwegzone zelf in aanmerking komen, kan alleen door vervolgonderzoek duidelijk gemaakt worden.

### Literatur

**Gerhard Mildenerger**, Terra Nigra aus Nordhessen. Fundbericht aus Hessen 12, 1972, 104–126. – **Rainer Halpaap**, Verzierte Terra Nigra-Fußschalen vom Typ »Gellep 273«. Anhaltspunkte zur zeitlichen Einordnung und Provenienz. BOREAS 6, 1983, 291–303. – **Michael Erdrich**, Terra Nigra-Fußschalen wie Chenet 342 oder Gellep 273. Eine salisch-fränkische Keramikgattung. Germania 76, 1998, 875–883. – **Jürgen Pape/Angelika Speckmann**, EmscherZeitLäufe. 14.000 Jahre Mensch und Umwelt in Castrop-Rauxel (Darmstadt 2011).

## Zur Herstellung römischer Bleibarren: ihr Nachguss im archäologischen Experiment

Hochsauerlandkreis, Regierungsbezirk Arnsberg

Norbert Hanel,  
Ingo Pfeffer,  
Reinhard Köhne,  
Norbert Zeumer

Im Rahmen des DFG-Projekts »Corpus der römischen Bleibarren« (Kommission für Alte Geschichte und Epigraphik des Deutschen Archäologischen Instituts, München; Deutsches Bergbau-Museum Bochum) stellte sich die

Frage, auf welche Weise Bleibarren in römischer Zeit hergestellt wurden, denn in der Forschung ist man bislang kaum auf die Technik des Bleibarrengusses eingegangen. Da zu diesem Aspekt antike Schriftquellen schwei-

**Abb. 1** Römischer Bleibarren aus der Produktion der Pachtgesellschaft der Brüder C. und P. Pontilienus bei Cartagena in der Provinz Hispania Ulterior. Der Barren gehört zur 30 Tonnen schweren Bleiladung eines vor der Westküste Sardinien im ersten Drittel des 1. Jahrhunderts v. Chr. gesunkenen Frachtschiffs (Foto: DAI-AEK München/N. Hanel).



gen, versuchten wir uns von zwei Seiten der Frage zu nähern. Auf der einen Seite bilden die mittlerweile mehr als 2200 untersuchten Bleibarren römischer Zeitstellung (Ende 2./Anfang 1. Jahrhundert v. Chr. bis 5. Jahrhundert n. Chr.) eine gute Arbeitsgrundlage. Zu diesem Zweck wurden die Barren auf Spuren untersucht, die Hinweise auf ihre Herstellung bieten. Anhaltspunkte können z. B. Gussfehler, die oftmals auf den Barrenseiten zu beobachtenden Guslinien (Kaltlauf), Mehrfachausformungen von Kartuscheninschriften und die in einigen Fällen nachgewiesenen Gewebeabdrücke sein. Auf der anderen Seite sollte

mithilfe des archäologischen Experiments versucht werden, die Arbeitsschritte zur Herstellung der Bleibarren nachzuvollziehen. Hierbei unterstützten uns vor allem Alice Beele und die Metallhütte HOPPECKE-Batterien GmbH & Co. KG in Brilon-Hoppecke (Dr. Marc Zoellner, Dieter Henke, Dr. Thomas Schierle) sowie die Firma Olsberg Herrmann Everken GmbH (Ulrich Herrmann).

Ausgangspunkt für unsere ersten Versuche war der in der späten Römischen Republik vorherrschende Barrentyp mit gerundeter Oberseite (Abb. 1). Römische Bleibarren sind auf der Oberseite fast immer mit einer oder mehreren Kartuscheninschriften versehen worden. Dabei handelt es sich um eingetiefte Felder mit erhabenen Buchstaben, die meistens die Namen der Bleiproduzenten oder von Unternehmerzusammenschlüssen (societates) nennen.

Am Anfang stellte sich die Frage, aus welchem Material die antiken Gussformen bestanden. Generell ist in den Bergbaubezirken des Imperium Romanum bis heute kein Nachweis einer Gussform für Bleibarren gelungen. Stein- und Metallformen scheiden aus, da sich Formen aus solchen Materialien in den Bleirevieren hätten finden müssen. Verschiedene Anhaltspunkte an den Barren selbst belegen, dass es sich um vergängliches Material gehandelt haben muss: Abdrücke von Rissen in den Barren, identische Ausformungen von Kartuscheninschriften etc. legen die Verwendung von Lehm als Formstoff nahe.

Für zwei Gussversuche wurden deshalb jeweils zwei Gussformen aus Lehm hergestellt. Hierfür mussten zwei Holzmodelle von Bleibarren nach antiken Vorbildern geschnitzt werden. Die 45,0 cm x 10,0 cm x 11,0 cm großen Modelle wurden mit Olivenöl eingerieben, damit sie ohne Beschädigung der Gussform entnommen werden konnten. Auf diese Weise waren die Modelle mehrfach verwendbar. Ein Modell erhielt eine Kartusche mit dem Schriftzug »PLVMBVM MMXI« auf der Oberseite, das zweite Modell trägt keine Inschrift. Für beide Gussversuche wurde Lösslehm von der Mittelterrasse der Ruhr bei



**Abb. 2** Lehmsandform mit Holzverschalung; in der Mitte sind deutlich Risse mit nachträglichen Reparaturen in der Gussform erkennbar (Foto: N. Hanel).

**Abb. 3** Gießen des flüssigen Bleis mithilfe eines Gießlöffels in die Lehmsandform (Foto: N. Hanel).



Meschede-Enste verwendet. Die Säuberung des Formstoffs von Verunreinigungen erfolgte mit einem Handsieb (Maschenweite 4 mm). Die Bindeaktivität wurde durch einen Wasserzusatz von 15 % (Volumen) erreicht. Der Lösslehm wurde in einen Holzkasten fest eingestampft, das Holzmodell eingebettet (Abb. 2) und anschließend entnommen. Kleinere Schäden im Stampflehm der Formwände ließen sich mit Pinsel und Wasser nachglätten. Nach einer sechswöchigen Naturtrocknung bei spätsommerlicher Witterung erfolgte der Guss. Es stellte sich heraus, dass der Formlehm noch zu nass war und an den Kontaktflächen teilweise beim Eingießen zu »kochen« begann. Das Verdampfen des Wassers führte zu Blasenbildung und Lochfraß auf der Barrenoberfläche. Vor dem Gussversuch zeigten sich – verursacht durch den Transport und durch die Trocknung des Lehms – Risse in der Gussform. Diese erstreckten sich sowohl auf die Barrenseite mit der Kartuscheninschrift als auch auf die beiden Seitenwände. Eine nachträgliche Reparatur war an den Seitenwänden problemlos möglich, indem die Risse mit Lehm verfüllt wurden. In der Kartusche war dies dagegen wegen der schmalen Buchstaben kaum machbar, da ansonsten die Lesbarkeit der Inschrift gelitten hätte.

Das auf ca. 500 °C erhitzte Blei wurde manuell mit einem Gießlöffel mit vier Ausgüssen in mehreren Schmelzchargen in die Hohlform eingegossen, bis die Form gefüllt war (Abb. 3). Auf diese Art wurde das chargenweise Gießen in die Blockform nachvollzogen. Nach dem Erkalten des Bleis wurde die tönerne Gussform zerschlagen und der Barren entnommen (Abb. 4). Bei den so gewonnenen Barren (Abb. 5) zeigten sich charakteristische Merkmale, die auch an römischen Exemplaren zu beobachten sind. Hierzu zählen horizontale Gusslinien, die nur an den Barrenaußenseiten vorkommen, jedoch nie im Barreninnern. Ferner bildete sich an der beim Guss nach oben weisenden Seite aufgrund von Erstarrungsschrumpfung eine leichte Einfallstelle in der Barrenmitte. Außerdem waren an der Barrenoberfläche die oben genannten Gussfehler durch Trockenrisse in der Gussform sichtbar.

Beim zweiten Gussversuch wurde die Lehmform zuvor in einem Ofen getrocknet. Der Ofen wurde in drei Stunden langsam auf 140 °C aufgeheizt und die Form anschließend drei Stunden lang bei dieser Temperatur getrocknet. Abweichend vom ersten Versuch



wurden beide Holzmodelle in eine gemeinsame Form mit Stahlrahmen eingebracht. Die Form für den unbeschrifteten Barren wurde mit zwei Gewebestücken aus grobem Leinen belegt, um eine Oberflächenstruktur zu erreichen, wie sie gelegentlich bei römischen Barren beobachtet werden konnte. Die Textilabdrücke waren am gegossenen Barren deutlich erkennbar. Das legt nahe, dass die antiken Gussformen wahrscheinlich mit Textilstücken verstärkt waren bzw. ausgebessert wurden.

Mit unseren bisherigen Gussversuchen konnte gezeigt werden, dass in der Antike Gussformen für Bleibarren mit Sicherheit aus einem Lehmsandgemisch bestanden. Da solche Gussformen bei der Entnahme der Barren vollständig zerfielen, können keine antiken Gussformen archäologisch nachgewiesen werden. Zukünftige Gussversuche und Experimente sollen klären, wie identische Barren aus einer Dauergussform gewonnen werden konnten. Holzabdrücke sowie erhaltene Holzspäne an wenigen Bleibarren zeigen, dass in Ausnahmefällen hölzerne Gussformen verwendet wurden. Auch dieses Verfahren soll in Experimenten überprüft werden.

Abb. 4 Entfernen der Lehmsandgussform und Entnahme des Bleibarens (Foto: N. Hanel).

Abb. 5 Moderner Nachguss eines römischen Bleibarens mit Kartuscheninschrift (Foto: N. Hanel).

### Summary

In 2011 and 2012 casting experiments were undertaken in Brilon-Hoppecke in order to reconstruct the production techniques used to make Roman lead ingots. Initial results obtained from these archaeological experiments revealed that most of the lead ingots were quite probably cast in loamsand moulds, which almost completely disintegrate when the ingots are removed. This might explain the lack of moulds found in Roman mining areas.

### Samenvatting

In 2011 en 2012 werden in Brilon-Hoppecke gietproeven uigevoerd, om met behulp van archeologische experimenten de manier van vervaardigen van Romeinse loodbaren te achterhalen. De eerste resultaten maken aanne-

melijk dat de meeste loodbaren hoogstwaarschijnlijk in gietvormen van leemzand werden gegoten, die na het uitnemen van de loodbaren bijna geheel uit elkaar gevallen zijn. Dit kan het ontbreken van dergelijke gietvormen in de Romeinse mijnbouwgebieden verklaren.

### Literatur

**G. Clement Whittick**, The Casting Technique of Romano-British Lead Ingots. *Journal of Roman Studies* 51, 1961, 105–111. – **Stefan Meier**, Blei in der Antike. Bergbau, Verhüttung, Fernhandel (Diss. Universität Zürich 1995). – **Norbert Hanel/Peter Rothenhöfer**, Germanisches Blei für Rom. Zur Rolle des römischen Bergbaus im rechtsrheinischen Germanien im frühen Prinzipat. *Germania* 83, 2005, 52–65. – **Ingo Pfeffer**, Das Blei der Germanen – Die Besiedlung der älteren römischen Kaiserzeit in Soest. *Soester Beiträge zur Archäologie* 12 (Soest 2012).

## Projekt zur frühmittelalterlichen Spatha in Westfalen

Archäo-  
metallurgie

Ulrich  
Lehmann

Verschiedene Regierungsbezirke

In diesem Jahr fiel der Startschuss für ein Kooperationsprojekt der Altertumskommission für Westfalen und der LWL-Archäologie für Westfalen zur Untersuchung des zweischneidigen Schwertes, der sogenannten Spatha, im frühen Mittelalter. Die konstruktionstechnischen Merkmale der Waffen werden im Rahmen des Forschungsvorhabens mit verschiedenen naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethoden erfasst. Die Zielsetzung des Projektes besteht darin, mittels der gesammelten Informationen die angewandten Herstellungsverfahren zu rekonstruieren und Anhaltspunk-

te für eine genauere Datierung der Objekte zu bestimmen. Auf dieser Datenbasis fußen weiterführende sozio-kulturelle Untersuchungen zu Schmiedewerkstätten, zur Entwicklung und Ausbreitung von technischem Wissen, zur Beziehung zwischen Waffenqualität und sozialem Status des verstorbenen Besitzers sowie zur symbolischen Bedeutung der Spatha im frühen Mittelalter.

In die Bearbeitung wurden alle noch existierenden Schwertfunde aufgenommen, die nachweislich aus Gräbern des 6. bis 8. Jahrhunderts im heutigen Westfalen stammen. Ins-

Abb. 1 Gut erhaltene Spatha mit organischer Schwertscheide (oben) aus Grab 61 von Bad Wünnenberg-Fürstenberg und stark korrodierte Spatha (unten) aus Grab 17 von Soest (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/S. Brentführer).

