

# Multiementalanalyse römischer Ziegel

Jens Dolata<sup>b</sup>, Gabriele Hampel<sup>a</sup>, Peter Haupt<sup>c</sup>, Angelina Siebert<sup>c</sup>, Stephan Zauner<sup>a</sup>

Johannes Gutenberg - Universität Mainz, Institut für Kernchemie, Fritz Strassmann Weg.2, 55128 Mainz, Deutschland;  
<sup>b</sup> Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, Direktion Landesarchäologie, Große Langgasse 29, 55116 Mainz<sup>c</sup>  
Johannes Gutenberg - Universität Mainz, Institut für Vor- und Frühgeschichte, Schillerstr. 11, 55128 Mainz, Deutschland

\* Korrespondenz: Gabriele [Hampel@uni-mainz.de](mailto:Hampel@uni-mainz.de)

In einer Untersuchungsserie von insgesamt sieben römischen Ziegeln wird der Vergleich von Messungen der geochemischen Zusammensetzung antiker keramischer Artefakte mittels INAA, RFA-WD, ICP-OES / ICP-MS unternommen. Die archäologische Untersuchungsabsicht ist dabei die Feststellung der Herstellungsprovenienz. Für die bedeutenden Ziegeleiorte im nördlichen Oberrheingebiet wurden bereits durch kombinierte archäologische, epigraphische und archäometrische Untersuchungen die Charakteristika der Ziegeltonen nach den Gehalten von Oxiden und Spurenelementen der Ziegelprodukte festgestellt. Hierfür wurde geeignetes Referenzmaterial geschaffen und vorgelegt, das für den hier unternommenen Vergleich herangezogen werden kann. Diese Referenzkeramiken erlauben es, künftig auch Fundziegel einzuordnen, die nicht durch archäologische Kriterien, etwa Herstellerstempel, den bekannten Ziegelei-Produktionen zugewiesen werden können. Mit diesem Vorgehen kann ein bedeutendes Forschungsinstrument für archäologische Bauuntersuchungen fortentwickelt werden.

## Probenmaterial

Die ausgewählten Materialproben stammen von Ziegeln mit den Fundorten Mainz, Ingelheim und Bad Kreuznach-Planig und weisen militärische Herstellermarken der legio XXII Primigenia und der milites Menapii auf. Es handelt sich um Produkte der in der jeweiligen Zeit (1. – 4. Jahrhundert n. Chr.) zentralen Heeresziegeleien von Rheinabern (Pfalz), Frankfurt a. M.-Nied und Worms. Das Ingelheimer Ziegelstück mit Stempeln Boppard Typ 5 der Flörsheimer Gruppe der legio XXII Primigenia wurde nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen in der Heeresziegelei von Worms hergestellt (Abb. 1). Künftige Untersuchungen zum Beispiel eines umfangreichen Ziegelbefundes in Boppard (Mittelrhein) sollen es ermöglichen, die bestehenden archäologischen Modelle der Beschaffungsmechanismen für öffentliche Baumaßnahmen der Spätantike zu differenzieren.



Abb. 1: Römischer Ziegel mit Stempeln der 22. Legion

## Probenaufbereitung und Bestrahlungsprogramm

Bei der INAA wurden die Ziegelsteine in geeignete Bruchstücke zerkleinert und ohne weitere chemische Behandlung am Forschungsreaktor TRIGA Mainz bestrahlt. Für

Kurzzeitbestrahlungen von 1 min wurde ein Rohrpost-System, für Langzeitbestrahlungen von 6 h das Bestrahlungskarussell eingesetzt. Die gammaspektroskopische Analyse erfolgte abgestimmt nach den Halbwertszeiten der Aktivierungsprodukte. Die Probenmenge für Kurzzeitbestrahlungen betrug ca. 15 mg und für Langzeitbestrahlungen 100-150 mg.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Analysen liefern eine Vielzahl von bis zu 31 Elementen bzw. Spurenelementen (Abb. 2). Hiervon eignen sich für eine Interpretation der Ergebnisse solche Elemente bzw. Elementkombinationen, welche mit einer hohen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit gemessen werden können und eine weitgehend homogener Elementverteilung innerhalb eines Ziegels aufweisen wie z.B. Sc, Cr, Fe, Co, Eu, Hf, Sm, Tb und Rb.

Die durch die INAA ermittelten Daten werden mit bisher erhaltenen Konzentrationsangaben aus RFA [1] der gleichen Fundstücke verglichen und zur Analyse römischer Ziegel mittels ICP-OES/-MS [2] in Bezug gesetzt. Von besonderem Interesse ist As, welches mit der RFA nicht nachgewiesen wurde und zukünftig in die Untersuchung der Provenienz einzubeziehen ist.

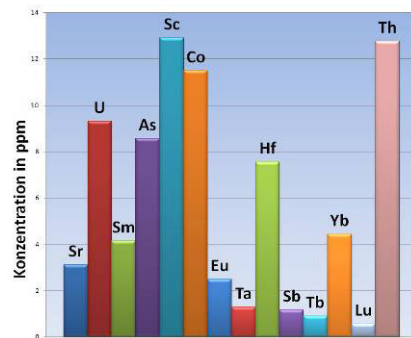


Abb. 2: Elementkonzentrationen römischer Ziegel aus Worms.

Ziel ist es, eine im Hinblick auf die archäologische Fragestellung praktikable Meßroutine für geochemische Provenienzuntersuchungen keramischer Artefakte am Forschungsstandort Mainz zu etablieren.

## Referenz

- [1] J. Dolata / H.-J. Mucha / H.-G. Bartel, Archäologische und mathematisch-statistische Neuordnung der Orte römischer Baukeramikherstellung im nördlichen Obergermanien.
- [2] In: Römische Keramik. Xantener Berichte 13 (2003) 381-409. C. Swart, Analyse römischer Ziegel mit ICP-OES / -MS. (Diss. FU Berlin 2005).