

mommsen / henn / Bonn.

## ERGEBNISBERICHT

+ h, h

S. 114

### HERKUNFTSBESTIMMUNG DER KERAMIK AUS BURG BOMMERSHEIM DURCH NEUTRONENAKTIVIERUNGSANALYSE

H. Mommsen, Institut für Strahlen- und Kernphysik,  
University Bonn, Nussallee 14-16, 53113 Bonn

Von der Ausgrabung der Burg Bommersheim, Oberursel-Bommersheim, Hochtaunuskreis, wurden uns von Herrn Dr. R. Friedrich zehn Scherben für die chemische Analyse durch die Neutronenaktivierung vorgelegt. Sie stammen aus einer Zerstörungsschicht, die ins Jahr 1382 datiert. Proben von 80 mg dieser Scherben sind im Herbst 1998 nach unserem Standardverfahren (Mommsen et al. 1987, 1991) vermessen und ausgewertet worden. Die ermittelten Konzentrationswerte von 30 Elementen sind im Appendix gegeben. Wegen eines Defektes der Meßelektronik fehlen bei den Proben Bomm 7 - 10 einige kurzlebige Elemente. Das dadurch verkleinerte Elementmuster ist jedoch noch aussagekräftig.

Ein Vergleich der Elementmuster mit Referenzdaten von Scherben bekannter Herkunft ergab das in Tabelle 1 angeführte Ergebnis. Dabei wurden wie üblich in unserem Labor alle Elementwerte außer diejenigen von As, Ba, Ca und Na berücksichtigt. Bei diesem Vergleich ist eine mögliche Variation der Tonaufbereitungstechnik der alten Töpfer berücksichtigt. Sie besteht in einer möglichen 'Verdünnung', bzw. Konzentrierung der Tonmatrix durch Hinzufügen, bzw. Entfernen von nicht plastischem Material wie Sand und ist durch die in der Tabelle angegebenen Anpassungsfaktoren (Fitfaktor) beschrieben. Ein Faktor z. B. von 1.10 bedeutet eine notwendige Anhebung aller Konzentrationswerte um 10 %, um eine bestmögliche Anpassung an ein Referenzmuster zu erzielen.

Von den zehn Scherben zeigen sechs ein Muster, das nach statistischen Kriterien der Musterzuordnung einem uns bekanntem Muster aus unserer Datenbank der Vergleichsmuster ähnlich ist. Vier Proben sind sog. chemische Einzelstücke, sie können entweder

schon in alter Zeit oder bei uns im Labor kontaminiert worden sein oder, was wahrscheinlicher ist, sie gehören zu uns noch unbekannten Produktionsserien von Töpfereien, die bisher nicht untersucht sind.

Neben dem ermittelten Herkunftsort ist unsere Referenzmusterbezeichnung mit angeführt, da es häufig mehrere Referenzmuster für einen Ort gibt. Die Zahl am Ende des Musternamens weist auf die Anzahl der Proben mit diesem Muster hin. Da mit wachsender Probenzahl ein Muster statistisch besser abgesichert ist, sind Zuordnungen zu Mustern, die nur aus wenigen Proben bestehen, nicht als so sicher einzustufen. Bisher ist nur das Muster der Siegburger Gruppe (unser Name osieg, als Gruppe 5 damals erst mit 13 Gruppenmitgliedern in Mommsen et al 1995) publiziert. Referenzmaterial einzelner Produktionsserien von Thalheim und Dreihäusen liegt vor, paßt jedoch hier nicht. Die noch nicht veröffentlichten Muster der Region Rheinhessen sollen in Kürze in (?) Hänel et al. (Hrsgb. Dr. Rittershofer, Römisch-Germanische Kommission des DAI) zusammenfassend beschrieben werden.

Tabelle 1:

## Herkunftsbestimmung der zehn Scherben von der Burg Bommersheim

| unser<br>Label | Inv. Nr. | Fit-<br>faktor | wahrscheinl.<br>Produktionsort                       | unsere<br>Ref.gruppe                 | Beschreibung          |
|----------------|----------|----------------|--|--------------------------------------|-----------------------|
| Bomm 1         | 138      | 0.93           | Höhr-Grenzhausen                                     | hrga-26                              | pokalförmiger Becher  |
| Bomm 2         | 216      | -              | nicht bestimmt                                       | -                                    | Steilrandbecher       |
| Bomm 3         | 150      | 1.05           | Marienthal oder<br>auch Aulhausen,<br>ähnlich Bomm 6 | mtlg-23(?)<br>aulh- <del>5</del> (?) | Steilrandbecher       |
| Bomm 4         | 266      | 1.08           | Dieburg  | dieb-26                              | Oberteil Kanne        |
| Bomm 5         | 246      | 0.97           | Aulendiebach   | audd-4                               | Unterteil Urnenbecher |
| Bomm 6         | 255      | 1.03           | Aulhausen<br>(noch keine gute<br>Ref.gruppe)         | aulh-4                               | Unterteil Urnenbecher |
| Bomm 7         | 259      | -              | nicht bestimmt                                       | -                                    | pokalförmiger Becher  |
| Bomm 8         | 131      | 1.08           | Siegburg   | osieg-31                             | Schnelle              |
| Bomm 9         | 279      | -              | nicht bestimmt                                       | -                                    | Krug                  |
| Bomm 10        | 228      | -              | nicht bestimmt                                       | -                                    | kleines Stück         |

4 v

## Appendix:

Tabelle der Ergebnisse der Neutronenaktivierungsanalysen:

Elementkonzentrationen der 10 Scherben von der Burg Bommersheim in  $\mu\text{g/g}$  (parts per million), wenn nicht anders bezeichnet.

| Probe                           | As           | Ba           | Ca%         | Ce           | Co           | Cr          | Cs           |
|---------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Bomm 1                          | 3.76         | 396.         | 0.49        | 114.         | 4.84         | 181.        | 14.9         |
| Bomm 2                          | 17.6         | 504.         | 0.52        | 119.         | 21.0         | 2745.       | 10.5         |
| Bomm 3                          | 7.90         | 425.         | 0.29        | 92.7         | 12.3         | 172.        | 36.7         |
| Bomm 4                          | 7.46         | 293.         | 0.39        | 107.         | 5.29         | 119.        | 17.0         |
| Bomm 5                          | 4.16         | 469.         | 0.68        | 101.         | 3.80         | 89.9        | 18.7         |
| Bomm 6                          | 7.65         | 361.         | 0.79        | 71.1         | 7.99         | 166.        | 20.4         |
| Bomm 7                          | –            | 288.         | –           | 80.4         | 30.7         | 240.        | 27.3         |
| Bomm 8                          | –            | 369.         | –           | 127.         | 4.62         | 164.        | 16.9         |
| Bomm 9                          | –            | 528.         | –           | 78.6         | 26.1         | 207.        | 25.6         |
| Bomm 10                         | –            | 529.         | –           | 94.1         | 8.99         | 261.        | 11.9         |
| mittlerer<br>Messfehler<br>in % | 0.057<br>0.7 | 56.<br>14.   | 0.15<br>28. | 0.46<br>0.5  | 0.090<br>0.7 | 2.7<br>0.6  | 0.13<br>0.6  |
| Probe                           | Eu           | Fe%          | Ga          | Hf           | K %          | La          | Lu           |
| Bomm 1                          | 1.60         | 0.71         | 40.6        | 7.97         | 2.16         | 57.5        | 0.53         |
| Bomm 2                          | 1.56         | 2.77         | 37.3        | 6.33         | 2.18         | 55.4        | 0.42         |
| Bomm 3                          | 1.38         | 3.77         | 29.0        | 8.88         | 1.71         | 43.6        | 0.47         |
| Bomm 4                          | 1.43         | 1.01         | 51.4        | 14.3         | 0.67         | 60.8        | 0.44         |
| Bomm 5                          | 2.01         | 0.87         | 29.5        | 4.56         | 1.88         | 48.8        | 0.27         |
| Bomm 6                          | 1.31         | 3.35         | 28.4        | 8.43         | 1.13         | 34.2        | 0.49         |
| Bomm 7                          | 1.45         | 3.42         | –           | 7.06         | –            | 35.0        | 0.46         |
| Bomm 8                          | 1.76         | 0.82         | –           | 8.92         | –            | 59.2        | 0.48         |
| Bomm 9                          | 1.38         | 5.82         | –           | 7.94         | –            | 42.2        | 0.49         |
| Bomm 10                         | 1.35         | 1.76         | –           | 5.91         | –            | 42.8        | 0.46         |
| mittlerer<br>Messfehler<br>in % | 0.025<br>1.7 | 0.011<br>0.4 | 1.0<br>2.8  | 0.070<br>0.9 | 0.013<br>0.8 | 0.60<br>1.2 | 0.012<br>2.7 |

| Probe                           | Na%         | Nd         | Ni         | Rb         | Sb           | Sc           | Sm           |
|---------------------------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| Bomm 1                          | 0.17        | 39.3       | 71.9       | 179.       | 1.21         | 19.3         | 7.39         |
| Bomm 2                          | 0.13        | 41.7       | 1565.      | 186.       | 1.98         | 22.9         | 7.39         |
| Bomm 3                          | 0.16        | 31.3       | 76.3       | 165.       | 1.36         | 18.4         | 6.13         |
| Bomm 4                          | 0.14        | 26.8       | 55.0       | 42.9       | 2.98         | 12.4         | 5.34         |
| Bomm 5                          | 0.066       | 34.0       | 38.4       | 94.7       | 2.26         | 11.5         | 7.31         |
| Bomm 6                          | 0.089       | 27.5       | 58.0       | 122.       | 1.24         | 12.1         | 5.08         |
| Bomm 7                          | –           | 35.8       | 98.6       | 165.       | 1.23         | 15.1         | 6.13         |
| Bomm 8                          | –           | 53.2       | 31.2       | 150.       | 1.20         | 15.0         | 7.89         |
| Bomm 9                          | –           | 27.4       | 72.7       | 155.       | 2.93         | 18.8         | 5.43         |
| Bomm 10                         | –           | 34.8       | 114.       | 207.       | 1.84         | 23.9         | 6.01         |
| mittlerer<br>Messfehler<br>in % | .001<br>1.0 | 3.4<br>9.8 | 9.4<br>4.3 | 2.0<br>1.4 | 0.068<br>3.8 | 0.021<br>0.1 | 0.033<br>0.5 |

| Probe                           | Ta           | Tb           | Th           | Ti%          | U           | W            | Yb          |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| Bomm 1                          | 1.62         | 0.95         | 14.7         | 0.68         | 3.30        | 2.58         | 3.53        |
| Bomm 2                          | 1.45         | 0.95         | 18.1         | 0.57         | 3.38        | 4.09         | 3.03        |
| Bomm 3                          | 1.34         | 0.87         | 13.8         | 0.56         | 2.72        | 2.30         | 3.06        |
| Bomm 4                          | 6.79         | 0.75         | 13.0         | 1.50         | 4.26        | 7.52         | 3.12        |
| Bomm 5                          | 0.90         | 0.97         | 14.3         | 0.35         | 2.18        | 2.22         | 2.03        |
| Bomm 6                          | 1.21         | 0.92         | 12.5         | 0.51         | 2.11        | 1.94         | 3.26        |
| Bomm 7                          | 1.34         | 0.88         | 13.4         | 0.65         | 2.38        | –            | 3.34        |
| Bomm 8                          | 2.01         | 1.02         | 14.5         | 0.94         | 2.88        | –            | 3.48        |
| Bomm 9                          | 2.39         | 0.88         | 11.3         | 1.10         | 2.98        | –            | 3.28        |
| Bomm 10                         | 1.50         | 0.77         | 15.4         | 0.58         | 3.30        | –            | 3.30        |
| mittlerer<br>Messfehler<br>in % | 0.035<br>1.7 | 0.040<br>4.4 | 0.058<br>0.4 | 0.053<br>7.2 | 0.11<br>3.6 | 0.082<br>2.4 | 0.15<br>4.8 |

| Probe      | Zn   | Zr   |
|------------|------|------|
| Bomm 1     | 52.5 | 334. |
| Bomm 2     | 218. | 271. |
| Bomm 3     | 66.3 | 358. |
| Bomm 4     | 27.1 | 613. |
| Bomm 5     | 237. | 188. |
| Bomm 6     | 43.1 | 385. |
| Bomm 7     | 79.2 | 264. |
| Bomm 8     | 43.2 | 379. |
| Bomm 9     | 73.9 | 328. |
| Bomm 10    | 110. | 248. |
| ave. meas. |      |      |
| Messfehler | 2.0  | 22.  |
| in %       | 2.1  | 6.4  |