

MATERIALANALYSE: IBERISCHE GÜRTELHAKEN AUS DER SAMMLUNG DES RGZM

Zur Materialbestimmung wurden sieben iberische Gürtelhaken aus Buntmetall aus der Sammlung des RGZM untersucht:

- O.40497
- O.41189
- O.41190
- O.41203/16
- O.41235
- O.41239/1
- O.41248

ANALYSENERGEBNIS

Die Objekte bestehen aus Blei-Zinn-Bronze oder Zinnbronze.

Bei Objekten, die aus mehreren Teilen zusammengesetzt sind, ist das Material der Einzelteile untereinander ähnlich, aber nicht gleich.

Die Silbertauschierung in O.41235 besteht aus hochwertigem Silber mit nur geringem Kupfergehalt.

Eiserne Stifte und Niete wurden nicht analysiert.

Detaillierte Messwerte finden sich im Anhang.

O.40497	Platte	Blei-Zinn-Bronze mit geringem Bleigehalt
O.41189	Platte	Blei-Zinn-Bronze mit geringem Bleigehalt
O.41189	Haken 1	Blei-Zinn-Bronze mit geringem Bleigehalt
O.41189	Haken 2	Blei-Zinn-Bronze mit geringem Bleigehalt
O.41190	Platte	Blei-Zinn-Bronze mit geringem Bleigehalt
O.41203/16	Platte	Zinnbronze mit hohem Zinngehalt
O.41203/16	Stift Mitte	Zinnbronze mit hohem Zinngehalt
O.41203/16	Stift links	Zinnbronze mit hohem Zinngehalt
O.41235	Platte	Zinnbronze mit mittlerem Zinngehalt
O.41235	Tauschierung	Silber mit geringem Kupfergehalt
O.41239/1	Platte	Blei-Zinn-Bronze mit geringem Bleigehalt
O.41248	Platte	Blei-Zinn-Bronze mit hohem Zinngehalt und geringem Bleigehalt
O.41248	aufgenietetes Blech Vorderseite	Blei-Zinn-Bronze mit hohem Zinngehalt und geringem Bleigehalt

Probenvorbereitung und Messung

In einem kleinen Bereich für jeweils drei Messpunkte wurde die Korrosionsschicht mit einem Skalpell abgetragen.

Messmethode: Mikro-Röntgenfluoreszenz

Mit der μ -RFA Methode lassen sich die meisten Elemente (ab Ordnungszahl 11 = Natrium) in einer Probe qualitativ und quantitativ bestimmen. Die Methode ist zerstörungsfrei bzw. zerstörungsarm, es müssen lediglich eventuell vorhandene Korrosionsschichten abgetragen werden, bzw. Proben aus dem Inneren des Objektes entnommen werden. Wegen des kleinen Messflecks (0,3 mm) kann diese Beschädigung sehr klein gehalten werden.

Die Probe wird bei der Analyse durch eine dünne Glasfaserkapillare mit Röntgenstrahlung beschossen. Diese primäre Strahlung regt dann im Material der Probe eine sekundäre Röntgenstrahlung an, die Fluoreszenzstrahlung. Da der Messfleck nur 0,3 mm groß ist, lassen sich auch feine Strukturen analysieren. Jedes in der Probe vorhandene Element sendet nach der Anregung Röntgenstrahlung von bestimmter charakteristischer Energie aus (»Linien«).

Die Intensität der Linie ist abhängig von der jeweiligen Konzentration in der Probe. Im Detektor werden Energie und Intensitäten der Röntgenfluoreszenzstrahlung analysiert und daraus ein Spektrum erzeugt, das über Eichverfahren mit Standardproben bekannter Zusammensetzung quantitativ ausgewertet werden kann.

Gerät

Eagle III der Firma Roentgenanalytik Systeme GmbH & Co. KG, Taunusstein
Rhodium-Röhre mit max. 40 kV, 1 mA, Oxford Instruments
Si(Li)-Detektor, EDAX, Auflösung 148 eV für MnK α
Probenkammer 75 cm \times 75 cm \times 135 cm
Röntgenoptik: Monokapillare mit 0,3 mm Brennfleck (entspricht Analysenfläche)
EDAX-Analytik, stickstoffgekühlt.

Messparameter Buntmetall

Atmosphäre	Luft
Röhrensorgung	40 kV
Röhrenstrom	125 μ A
Messzeit	300 sec
Formungszeit	35 μ s
Filter	Ti-25

Quantifizierung: Kombination aus Fundamentalparametermethode und standardgestützter Methode mit Eichkurve.

Messparameter Edelmetall

Atmosphäre	Luft
Röhrenspannung	40 kV
Röhrenstrom	300 µA
Messzeit	300 sec
Formungszeit	35 µs
Filter	Ti-25

Quantifizierung: Kombination aus Fundamentalparametermethode und standardgestützter Methode mit Eichkurve.

Anmerkung

Die Benennung der Buntmetalllegierungen ist angelehnt an eine Veröffentlichung von Josef Riederer, Archäologie und Chemie – Einblicke in die Vergangenheit (Berlin 1987).

ANHANG

		Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Bi	Ag	Sn
O.40497	Platte	0,06	0,02	0,11	83,91	n. n.	n. n.	3,84	n. n.	0,18	11,88
O.41189	Platte	0,03	Spuren	0,19	81,98	n. n.	n. n.	8,42	n. n.	0,25	9,13
O.41189	Haken 1	n. n.	0,02	0,16	78,91	n. n.	n. n.	11,87	n. n.	0,27	8,77
O.41189	Haken 2	0,02	Spuren	0,17	81,80	n. n.	n. n.	9,59	n. n.	0,27	8,17
O.41190	Platte	0,06	Spuren	0,10	84,20	n. n.	0,15	4,46	n. n.	n. n.	11,04
O.41203/16	Platte	0,18	n. n.	n. n.	74,75	n. n.	n. n.	0,56	n. n.	0,17	24,34
O.41203/16	Stift Mitte	0,08	0,03	n. n.	81,62	n. n.	n. n.	0,56	n. n.	0,17	17,54
O.41203/16	Stift links	0,17	n. n.	n. n.	79,78	n. n.	n. n.	0,43	n. n.	0,18	19,44
O.41235	Platte	0,14	n. n.	n. n.	90,40	n. n.	n. n.	0,50	n. n.	n. n.	8,96
O.41235	Tauschierung	0,07	n. n.	n. n.	2,48	n. n.	n. n.	0,16	0,13	96,62	n. n.
O.41239/1	Platte	0,08	Spuren	Spuren	85,73	n. n.	n. n.	1,03	n. n.	n. n.	13,16
O.41248	Platte	n. n.	n. n.	0,08	80,89	n. n.	n. n.	2,75	n. n.	n. n.	16,28
O.41248	aufgenietetes Blech Vorderseite	0,43	n. n.	0,12	82,48	n. n.	n. n.	3,22	n. n.	0,21	13,54

Gew %

n. n.: nicht nachgewiesen

Spuren: nachgewiesen, zu gering für quantitative Auswertung