

Zertifiziertes Referenzmaterial

BAM-M391

Reinkupfer

Zertifizierte Werte

Element	Massenanteil in mg/kg	Unsicherheit* in mg/kg
Fe	0,90	0,21
P	3,3	0,5

* U ist die erweiterte Unsicherheit (Erweiterungsfaktor $k = 2$), ermittelt nach:

$$U = 2 \cdot u_{\text{gesamt}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{s_{\text{Ringversuch}}^2}{n} + u_{\text{hom}}^2}$$

$s_{\text{Ringversuch}}$: aus dem Zertifizierungsringversuch berechnete Standardabweichung der n Mittelwerte

u_{hom} : Schätzgröße für den Inhomogenitätsbeitrag

Wert zur Information

Element	Massenanteil in mg/kg
Sn	< 0,1

Beschreibung des Materials

Das zertifizierte Referenzmaterial BAM-M391 ist erhältlich in Form von Zylindern mit 3 cm Höhe und einem Durchmesser von 4 cm.

Empfohlener Einsatzbereich

BAM-M391 ist vorgesehen zur Kalibrierung, Rekalibrierung und Analysenkontrolle für die Röntgenfluoreszenz- und Funkenemissionsspektrometrie. Nach entsprechender Präparation kann es auch zur Kalibrierung, Validierung und Analysenkontrolle nasschemischer Analysenverfahren verwendet werden.

Handhabung

Die zu analysierende Oberfläche der Probe sollte vor der Analyse durch Drehen oder Fräsen vorbehandelt werden (siehe z.B. EN 15079:2007).

Messreihenmittelwerte

Massenanteile in mg/kg

Zertifizierte Werte

Lfd.Nr.	Fe	P
1	0,761	2,950
2	0,791	3,024
3	0,807	3,156
4	0,895	3,171
5	1,038	3,218
6	1,105	3,260
7		3,451
8		3,583
9		3,589
M :	0,90	3,27
s_M:	0,15	0,23
s_i:	0,03	0,17

Eine Messreihe umfasst die jeweiligen Einzelwerte eines Laboratoriums (mindestens 5 Einzelwerte)

Zinn wurde von 3 Laboratorien bestimmt (0,015; 0,055; < 0,25 mg/kg).

Beteiligte Laboratorien

- Aurubis AG, Hamburg
- BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
 - AG Metallanalytik, anorganische Referenzmaterialien
 - AG Primärkalibriersubstanzen, Elementspurenanalytik
- Dr. J. Hassler, Durach
- Horiba Jobin Yvon, Gelsenkirchen
- KM Europa Metal AG, Osnabrück
- Montanwerke Brixlegg AG, Brixlegg (Österreich)
- Wieland-Werke AG, Ulm

M: Arithmetisches Mittel der Messreihenmittelwerte
s_M: Standardabweichung der Messreihenmittelwerte
s_i: Arithmetisches Mittel der Messreihenstandardabweichungen unter Wiederholbedingungen

Analysenmethoden

Element	Lfd. Nr.	
Fe	1	Graphitrohr-Atomabsorptionsspektrometrie
	2	Direkte Feststoff-Plasma-Emissionsspektrometrie mittels elektrothermischer Verdampfung
	3	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
	4	Glimmentladungs-Massenspektrometrie
	5	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	6	Plasma-Emissionsspektrometrie nach Lanthanfällung
P	1, 5, 8, 9	Photometrie als Vanadatmolybdatophosphat nach Extraktion
	2	Photometrie als Molybdänblau nach Extraktion
	3	Direkte Feststoff-Plasma-Emissionsspektrometrie mittels elektrothermischer Verdampfung
	4	Glimmentladungs-Massenspektrometrie
	6	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	7	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
	Sn	1
2		Glimmentladungs-Massenspektrometrie
3		Plasma-Emissionsspektrometrie nach Lanthanfällung

Transport und Lagerung

Die Probe bleibt stabil, solange sie nicht extremer Hitze ausgesetzt wird (z.B. während der Bearbeitung der Oberfläche).

Metrologische Rückführung

Die Charakterisierung des Referenzmaterials erfolgte in einem Ringversuch, wobei jedes Laboratorium geeignete Analyseverfahren seiner Wahl verwendet hat. Diese Verfahren waren analytische Verfahren, die mit Reinsubstanzen kalibriert wurden.

Literatur

Zertifizierungsbericht „Zertifizierung der Massenanteile von Phosphor und Eisen in drei Reinkupferproben“ (S. Recknagel, BAM, Mai 2010)

Der Bericht ist als PDF-Datei von der BAM-Homepage (www.bam.de) über die Links <Referenzmaterialien> und <Zertifikate und Reports> abrufbar.

Leitfaden für die Entwicklung von BAM-Referenzmaterialien (BAM, Juni 2006)
(www.bam.de/de/fachthemen/referenzmaterialien/referenzmaterialien_medien/bam_rm_leitfaden.pdf)

EN 15079:2007 Kupfer und Kupferlegierungen - Analyse durch optische Emissionsspektrometrie mit Funkenanregung (F-OES)

Akzeptiert als BAM-ZRM am 21. April 2010

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Prof. Dr. U. Panne
Leiter der Abteilung I
Analytische Chemie;
Referenzmaterialien

Dr. N. Jakubowski
Leiter der Fachgruppe I.1
Anorganisch-chemische Analytik;
Referenzmaterialien

Verkauf dieses Referenzmaterials:

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Richard-Willstätter-Straße 11, 12489 Berlin

Tel: 030 8104 2061

E-Mail: sales.crm@bam.de

Fax: 030 8104 1117

Internet: www.webshop.bam.de