

# Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

in Zusammenarbeit mit dem Chemikerausschuß der GDMB  
Gesellschaft für Bergbau, Metallurgie, Rohstoff- und Umwelttechnik

## Referenzmaterial für die Kalibrierung von Emissionsspektrometern

**BAM-379/3**

**Reinkupfer**

Element	Massenanteil in µg/g	Unsicherheit *) in µg/g
Sauerstoff	378	± 12

Das als Spektralkalibrierprobe für die Emissionsspektralanalyse vorgesehene Material ist erhältlich in Form von ca. 3 cm hohen Zylindern mit einem Durchmesser von etwa 4 cm. Beim Abfunken ist am Rand ein 5 mm breiter Ring auszusparen.

### Messreihenmittelwerte für ein Analysenverfahren in einem Laboratorium

#### Massenanteile $w$ an Sauerstoff in µg/g

Lfd.Nr.	$w(\text{O})$
1	---
2	363,0
3	366,6
4	367,0
5	367,7
6	371,0
7	374,2
8	383,9
9	385,1
10	---
11	389,0
12	390,0
13	396,0
M :	378,0
s :	12,0
$\bar{s}_i$ :	0,03

\*) Die Unsicherheit wurde in Anlehnung an den „Guide to the expression of uncertainty in measurement“ (GUM) folgendermaßen berechnet:

$U = k \cdot u_c$      $k = 2$  (  $\hat{=}$  dem Vertrauensbereich bei einem Vertrauensgrad von ca. 95 %) )

$$u_c = \sqrt{\frac{s^2}{n} + s_{inh}^2}$$

wobei     $s$     die Standardabweichung der Messreihenmittelwerte  
          $s_{inh}$     der Beitrag der Inhomogenität und  
          $n=11$     die Anzahl der Messreihenmittelwerte ist.

Die durch " --- " gekennzeichneten Plätze vertreten Messreihenmittelwerte, die nach einem statistischen Test als Ausreißer erkannt und entfernt wurden. Eine Messreihe umfasst die jeweiligen Einzelwerte eines Laboratoriums (mindestens 5, im Normalfall 6 Einzelwerte)

M:    Arithmetisches Mittel der Messreihenmittelwerte

s:    Standardabweichung der Messreihenmittelwerte

$\bar{s}_i$ :    Arithmetisches Mittel der Messreihenstandardabweichungen unter Wiederholbedingungen

Ausgabedatum: Juli 2000

## **Analysenverfahren**

### **Element Lfd. Nr.**

O	7; 8	Trärgasheissextraktion mit IR-Detection (Gaskalibrierung)
	2; 3; 4; 5; 6;	Trärgasheissextraktion mit IR-Detection (Kalibrierung mit
	9; 11; 12;13	Referenzmaterialien)
	10	Trärgasheissextraktion nach Photonenaktivierung (PAA)

### **Beteiligte Laboratorien**

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin  
KM Europa Metal AG, Osnabrück  
Deutsche Gießdraht AG, Emmerich  
Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart  
Mansfelder Kupfer und Messing GmbH - Süd, Hettstedt  
Norddeutsche Affinerie AG, Hamburg  
Union Minière, Olen  
Montanwerke Brixlegg GmbH, Brixlegg  
Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung, Dresden  
Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe, Dresden  
Wieland-Werke, Ulm

### **Probenvorbereitung**

Vor dem Abfunken ist die Oberfläche der Probe zu entfernen. Dabei ist darauf zu achten, dass sich die Probe nur wenig erwärmt. Bei Verwendung von Kühlmitteln ist darauf zu achten, dass keine Reste auf der Probenoberfläche verbleiben.

BAM Berlin  
Abteilung I  
Analytische Chemie;  
Referenzmaterialien

BAM Berlin  
Fachgruppe I.1  
Anorganisch-chemische Analytik;  
Referenzmaterialien

Prof. Dr. A. Zschunke  
(Abteilungsleiter)

Prof. Dr. K. Meyer  
(Fachgruppenleiter)

Berlin,

Probenvertrieb durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung,  
Richard-Willstätter-Str. 11, 12489 Berlin

Telefon: 030 - 8104 2061

Telefax: 030 - 8104 1117

Email: angelika.selmke@bam.de