



# ZERTIFIKAT

## ZERTIFIZIERTES REFERENZMATERIAL BAM-229

Messing CuZn37

### Zertifizierte Werte

Element	Massenanteil <sup>1)</sup> in %	Unsicherheit <sup>2)</sup> in %
Cu	63,334	0,007
Zn	36,63	0,04
	<b>in mg/kg</b>	<b>in mg/kg</b>
As	21,7	0,8
Fe	106,1	2,1
Ni	111,4	0,9
Pb	192	5
Sb	7,2	0,7
Se	34	4
Sn	48,5	1,1

<sup>1)</sup> Mittelwert der akzeptierten Messreihenmittelwerte (gebildet aus mind. 4, im Normalfall 6 Einzelwerten), wobei die Datensätze entweder von unterschiedlichen Laboratorien stammen oder mit unterschiedlichen Methoden ermittelt wurden.

<sup>2)</sup> Unsicherheitsbereich bei einem Vertrauensgrad von 95%

### Informative Werte

Element	Massenanteil <sup>1)</sup> in mg/kg	Unsicherheit <sup>2)</sup> in mg/kg
P	10,6	1,6
Mn	0,84	0,26

### Gültigkeit des Zertifikats

Dieses Zertifikat ist gültig bis zum Widerruf durch den Hersteller des Materials.

### Materialbeschreibung

Das Referenzmaterial ist erhältlich in Spanform, abgefüllt in Flaschen zu je 100 g Inhalt.

## Empfohlene Verwendung

Das Referenzmaterial ist zur Erstellung und Überprüfung von Kalibrationen für die nasschemische Analyse von Proben ähnlicher Zusammensetzung und zur Validierung analytischer Verfahren vorgesehen. Die Mindesteinwaage für nasschemische Analysen beträgt 0,5 g.

## Handhabung

Die Probenahme hat in trockener und sauberer Umgebung zu erfolgen. Ein längeres Stehenlassen der geöffneten Probeflasche ist im Hinblick auf einen möglichen Eintrag von Verunreinigungen zu vermeiden.

## Transport und Lagerung

Das Material ist in trockener und sauberer Umgebung bei Raumtemperatur zu lagern. Transport unter normalen Umgebungsbedingungen.

## Beteiligte Laboratorien

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin  
 Diehl GmbH u. Co., Röthenbach  
 Dipl.-Ing. Peter Glörfeld, Willich  
 KM-Europa Metal AG, Berlin  
 Krupp VDM, Werdohl  
 Mansfelder Kupfer und Messing GmbH, Hettstedt  
 Norddeutsche Affinerie AG, Hamburg  
 Wieland Werke AG, Ulm

## Mittelwert der akzeptierten Datensätze

Zertifizierte Werte

Werte zur Information

Massenanteil in %

Massenanteil in mg/kg

Lfd. Nr.	Cu	Zn	As	Fe	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	P	Mn
1	63,318	36,591	20,3	---	---	183,0	6,10	28,0	46,7	8,9	0,69
2	63,320	36,597	20,8	103,0	---	185,2	6,50	29,1	47,3	9,0	0,86
3	63,324	36,610	21,0	103,0	109,7	185,7	6,70	29,1	47,5	9,5	0,96
4	63,331	36,643	21,1	104,2	110,2	186,0	7,52	30,3	48,2	10,2	
5	63,334	36,659	21,2	105,5	110,4	189,4	7,75	35,3	49,0	11,3	
6	63,335	36,670	21,4	107,6	110,6	190,6	7,82	35,8	49,1	11,8	
7	63,337		22,0	107,9	111,3	191,4	7,90	36,7	49,1	13,6	
8	63,337		22,4	108,8	111,4	191,7	---	37,2	50,7		
9	63,339		23,5	109,1	112,0	193,8		39,9			
10	63,340		23,5		112,1	196,7					
11	63,355				112,5	200,7					
12					113,7	206,0					
<i>M</i>	63,334	36,63	21,7	106,1	111,4	192	7,2	33,5	48,5	10,6	0,84
<i>s<sub>M</sub></i>	0,010	0,03	1,1	2,5	1,2	7	0,7	4,4	1,3	1,7	0,15
$\bar{s}_i$	0,017	0,022	0,7	1,6	1,3	2,6	0,3	1,3	1,0	0,4	0,10

Ein Datensatz umfasst die jeweiligen Einzelwerte eines Laboratoriums (mind. 4, im Normalfall 6 Einzelwerte)

*M* : Arithmetisches Mittel der Messreihenmittelwerte

*s<sub>M</sub>* : Standardabweichung der Messreihenmittelwerte

$\bar{s}_i$  : Mittel der Messreihenstandardabweichungen unter Wiederholbedingungen (Quadratwurzel der Mittelwerte der Laborvarianzen)

## Analysenverfahren

Element	Lfd. Nummer	Verfahren
Cu	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	Elektrogravimetrie
Zn	1, 6 2, 3, 5 4	Maßanalyse, EDTA, Extraktion Maßanalyse, EDTA, elektrolytische Cu-Abtrennung Maßanalyse, Hexacyanoferrat
As	1, 9 2 3, 4 5 6 7, 8, 10	Photometrie, Molybdänblau, Extraktion FAAS, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung ICP-OES ohne Abtrennung ICP-OES, La(OH) <sub>3</sub> /Fe(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung ETAAS, La(OH) <sub>3</sub> /Fe(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung ICP-OES, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung
Fe	2, 8 3, 7 4 5 6, 9	ICP-OES ohne Abtrennung FAAS, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung FAAS ohne Abtrennung Photometrie, 1.10 Phenanthrolin, Extraktion Photometrie, Sulfosalicylsäure, Extraktion
Ni	3, 6, 11 4, 7, 8, 9, 10, 12 5	FAAS ohne Abtrennung Photometrie, Ni(II)-Diacetyldioxim, Extraktion und Reextraktion ICP-OES ohne Abtrennung
Pb	1, 5, 12 2, 3, 6, 8 4, 7 9, 11 10	ICP-OES ohne Abtrennung FAAS ohne Abtrennung FAAS, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung Extraktionstitration, Dithizon ICP-OES, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung
Sb	1, 2 3 4 5 6 7	ICP-OES, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung FAAS, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung FAAS, La(OH) <sub>3</sub> /Fe(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung ETAAS, La(OH) <sub>3</sub> /Fe(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung Photometrie, Rhodamin B, Extraktion ETAAS ohne Abtrennung
Se	1, 2, 9 3, 4 5 6 7 8	ICP-OES, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung ETAAS ohne Abtrennung FAAS, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung ICP-OES ohne Abtrennung Photometrie, 3.3 Diaminobenzidin ICP-OES, As-Sammelfällung
Sn	1, 6 2 3 4 5, 7 8	ICP-OES ohne Abtrennung ETAAS, La(OH) <sub>3</sub> /Fe(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung FAAS, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung FAAS, Extraktion, Trioctylphosphinoxid (TOPO) ICP-OES, La(OH) <sub>3</sub> -Sammelfällung ETAAS ohne Abtrennung
P	1 2 3, 4, 5, 6, 7	<i>ICP-OES ohne Abtrennung</i> <i>Photometrie, Vanadomolybdatophosphorsäure, Extraktion</i> <i>Photometrie, Molybdänblau, Extraktion</i>
Mn	1 2 3	<i>ICP-OES, La(OH)<sub>3</sub>-Sammelfällung</i> <i>ICP-OES ohne Abtrennung</i> <i>FAAS, La(OH)<sub>3</sub>-Sammelfällung</i>

**Abkürzungen:**

ETAAS – Elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie

FAAS – Flamen-Atomabsorptionsspektrometrie

ICP-OES – Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie

**Metrologische Rückführung**

Die zertifizierten Massenanteile sind rückführbar auf das SI (Système International d'Unités) über die Kalibrierung mit reinen Metallen oder Substanzen mit bekannter Stöchiometrie.

**Herausgegeben als BAM-ZRM: Juni 1996**

**Zertifikat revidiert: Februar 2024**

**Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)**

Dr. S. Richter  
Zertifizierungskomitee

Dr. S. Recknagel  
Projektkoordinator

Verkauf dieses Referenzmaterials:

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Richard-Willstätter-Str. 11, D-12489 Berlin, Germany

P: +49 30 8104 2061

E-Mail: [sales.crm@bam.de](mailto:sales.crm@bam.de)

F: +49 30 8104 72061

Internet: [www.webshop.bam.de](http://www.webshop.bam.de)