Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

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

ausverkauft / out of stock

Zertifiziertes Referenzmaterial

Analysenkontrollprobe BAM-376

Reinkupfer 99,5

Zertifizierte Werte

Element	Massenanteil in µg/g	Unsicherheit* in µg/g
Ag	163,0	± 2,4
As	199,9	± 2,5
Be	40,6	± 0,9
Bi	200	± 5
Cd	186,1	± 2,5
Co	207,9	± 1,8
Fe	234,6	± 2,7
Mg	124	± 4
Mn	205,9	± 2,5
Ni	209	± 6
P	203	± 5
Pb	236	± 4
S	133	± 5
Sb	202	± 5
Se	210	± 4
Sn	247,3	± 2,9
Te	215	± 7
Zn	217,3	± 2,7
Zr	42,2	± 1,9

Richtwerte

Element	Massenanteil in µg/g	Unsicherheit * in µg/g
Al	181,5	± 10
Cr	400	± 9
Ti	4,5	± 1,7

* Unsicherheitsbereich bei einem Vertrauensgrad von 95%

Das für die Röntgenfluoreszenz- und Emissionsspektralanalyse vorgesehene Referenzmaterial ist erhältlich in Form von ca. 3 cm hohen Zylindern mit einem Durchmesser von etwa 4 cm.

Ausgabedatum: Dezember 1996

Mittelwerte der akzeptierten Meßreihen für ein Analysenverfahren in einem Laboratorium

Massenanteile in µg/g

Lfd.Nr.	Ag	As	Be	Bi	Cd	Co	Fe	Mg	Mn	Ni	P	Pb	S	Sb	Se	Sn	Te	Zn	Zr
1	157,7	-	38,3	188,0	-	-	-	-	199,8	191,3	191,3	222,8	-	186,2	-	-	191,8	209,3	38,6
2	158,8	190,9	39,0	189,2	175,8	204,6	227,8	112,3	199,9	196,7	195,2	228,2	124,3	190,3	203,2	242,3	201,7	209,3	40,5
3	159,7	194,5	39,7	192,2	177,4	205,0	228,2	113,2	201,0	202,2	200,7	228,2	129,3	195,2	204,0	243,8	209,2	211,3	40,6
4	159,8	197,3	40,2	194,2	184,3	205,5	230,3	116,2	203,3	204,5	201,2	231,5	130,5	195,5	205,8	243,9	210,5	212,7	40,8
5	159,8	197,8	40,7	199,2	184,4	205,5	233,2	118,3	204,2	205,7	201,9	231,3	133,7	195,7	206,0	245,7	211,5	215,2	41,1
6	161,4	198,7	41,3	199,6	185,7	205,8	234,0	121,2	204,7	206,8	205,2	233,7	134,0	201,4	210,5	246,2	213,0	216,7	42,0
7	161,8	200,4	41,4	201,7	185,7	206,4	234,9	123,5	205,3	209,5	206,0	234,2	134,2	202,8	212,0	247,0	214,9	217,1	42,3
8	162,8	200,5	41,4	204,4	186,0	206,7	234,9	124,8	205,6	209,7	206,7	234,2	137,8	203,8	213,0	247,3	218,7	217,2	43,8
9	162,8	200,8	41,6	205,0	186,5	208,1	235,7	125,7	206,5	210,9	206,9	234,9	139,9	203,9	213,7	249,3	222,2	218,5	44,8
10	163,0	201,5	42,4	208,2	186,8	208,2	235,7	126,2	206,9	211,2	207,4	237,5		203,9	214,1	253,5	223,5	219,4	47,9
11	166,0	202,5	-	208,8	187,2	209,8	238,5	126,5	207,4	212,8	213,7	239,0		206,0	214,4	254,5	224,3	220,3	-
12	167,2	203,7		209,2	187,6	211,0	239,0	127,9	211,5	213,3		239,4		208,6			225,2	221,3	
13	170,3	204,8			188,8	211,2	239,8	128,2	212,7	214,8		241,3		209,3			230,0	222,3	
14	170,7	205,7			191,5	214,9	242,6	128,2	214,0	216,1		241,9		213,7				222,4	
15	-				192,0		-	130,3		228,2		242,6		214,1				225,7	
16					192,2			133,0				244,2						-	
17												254,1							
M :	163,0	199,9	40,6	200,0	186,1	207,9	234,6	123,7	205,9	208,9	203,3	236,4	133,0	202,0	209,7	247,3	215,1	217,3	42,2
s_M:	4,1	4,1	1,3	7,6	4,6	3,0	4,4	6,2	4,4	8,9	6,2	7,4	4,9	8,1	4,4	4,1	10,6	4,9	2,6
$\bar{s}$:	1,8	3,7	0,4	2,3	1,6	1,9	1,8	2,0	2,6	2,6	3,8	3,0	3,4	5,0	4,4	4,5	3,8	2,5	1,6

Die durch " - " gekennzeichneten Plätze vertreten Meßreihenmittelwerte, die nach einem statistischen Test als Ausreißer erkannt und entfernt wurden.

Mittelwerte der akzeptierten Meßreihen für ein Analysenverfahren in einem Laboratorium

Massenanteile in µg/g

Lfd.Nr.	*Al*	*Cr*	*Ti*
1	*159,5*	*371,4*	*2,5*
2	*168,2*	*372*	*2,7*
3	*170,7*	*386*	*3,2*
4	*171,9*	*390*	*4,7*
5	*172,3*	*398,8*	*4,9*
6	*173,5*	*402,5*	*6,6*
7	*180,8*	*403,8*	*6,7*
8	*182,5*	*404,5*	
9	*189,9*	406,5	
10	*192,7*	*407,8*	
11	*202,8*	*410,5*	
12	*213,7*	*411,8*	
13		*414*	
14		*417,3*	
M:	*181,5*	*399,8*	*4,5*
s_M:	15,7	14,6	1,8
$\overline{s}$:	5,5	6,1	0,5

M: Mittelwert der Meßreihenmittelwerte
s_M: Standardabweichung der Meßreihenmittelwerte*
$\overline{s}$: Mittlere Standardabweichung aus den Meßreihenstandardabweichungen unter Wiederholbedingungen
kursiv gedruckte Angaben haben den Status von Richtwerten

* gebildet aus mind. 5, im Normalfall 6 Einzelwerten

Analysenverfahren

Element	Lfd. Nr.	
Ag	1	Photonenaktivierungsanalyse
	2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	4, 7, 10, 13	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	6	Neutronenaktivierungsanalyse
As	1	Neutronenaktivierungsanalyse
	2, 3, 6, 10, 13, 14	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	4	Photonenaktivierungsanalyse
	5, 9	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	7	Photometrie, Molybdänblau, Extraktion
	8	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	11	Plasma-Emissionsspektrometrie (DCP-OES)
	12	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
Be	1, 3	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	2	Plasma-Emissionsspektrometrie (DCP-OES)
	4, 5, 6, 8, 9, 10, 11	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	7	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
Bi	1, 6, 8, 9	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	2, 3, 5	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	4	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $Fe(OH)_3$-Sammelfällung
	7, 12	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	10	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	11	Photometrie, Diethyldithiocarbaminat, Extraktion
Cd	1	Neutronenaktivierungsanalyse
	2, 6, 13, 14, 15, 16	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	3	Photonenaktivierungsanalyse
	4, 5, 7, 8, 10, 11, 12	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	9	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
Co	1, 5, 9, 10, 11, 12	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	2	Neutronenaktivierungsanalyse
	3, 4, 7, 8, 13	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	6	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	14	Photometrie, Nitroso-R-Salz, Extraktion
Fe	1, 5, 6, 11, 14	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	2	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	3	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	4, 7, 9, 10, 12, 13	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	8	Photometrie, 1.10 Phenantrolin, Extraktion
	15	Neutronenaktivierungsanalyse
Mg	1, 2, 5, 6, 7, 8, 13, 14	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	3, 9, 10, 11, 12, 15, 16	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	4	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
Mn	1	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	2, 3, 4, 9, 11, 12	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	5	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	6, 7, 8, 13, 14	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	10	Photonenaktivierungsanalyse
Ni	1, 3, 4, 8, 9, 11, 13	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	2	Photonenaktivierungsanalyse
	5, 10, 12, 14	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	6	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	7	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $La(OH)_3$-Sammelfällung

Analysenverfahren

Element	Lfd. Nr.	
P	1, 5	Photometrie, Vanadomolybdatophosphorsäure, Extraktion
	2, 3, 6, 7, 8, 10, 11	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	4, 9	Photometrie, Vanadomolybdatophosphorsäure, ohne Extraktion
Pb	1, 2, 12, 14, 16	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	3, 4, 6, 8, 9, 10, 15, 17	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	5	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	7	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	11	Photonenaktivierungsanalyse
	13	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $La(OH)_3$-Sammelfällung
S	1, 6	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	2, 4	Verbrennungsverfahren, jodometrische Titration
	3	Photometrie, Molybdänblau, reduzierendes Lösen
	5, 8	Verbrennungsverfahren, IR-Bestimmung
	7	Mikrotitration, reduzierendes Lösen
	9	Verbrennungsverfahren, coulometrische Titration
Sb	1	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	2	Photonenaktivierungsanalyse
	3, 4, 10, 11, 15	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	5	Neutronenaktivierungsanalyse
	6, 7, 8, 9	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	12	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	13	Photometrie, Rhodamin B, Extraktion
	14	Plasma-Emissionsspektrometrie (DCP-OES)
Se	1	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	2, 6	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	3, 8, 9, 11, 12, 13	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	4	Photonenaktivierungsanalyse
	5	Neutronenaktivierungsanalyse
	7	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	10	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
Sn	1	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	2, 3, 5, 6, 7, 10	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	4	Photonenaktivierungsanalyse
	8, 9	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	11	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $La(OH)_3$-Sammelfällung
Te	1	Photonenaktivierungsanalyse
	2, 3, 14	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	4, 5, 7	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	6, 11	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	8	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), As-Sammelfällung
	9	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), As-Sammelfällung
	10, 12	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	13	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
Zn	1, 4, 8, 10, 12, 13, 15	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	2, 3, 5, 7, 9, 14	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	6	Neutronenaktivierungsanalyse
	11	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	16	Photonenaktivierungsanalyse
Zr	1	Photometrie, Brenzcatechinviolett, Extraktion (TOPO/Cyclohexan)
	2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	7	Photonenaktivierungsanalyse
	9	Photometrie

Analysenverfahren

Element	Lfd. Nr.	
Al	1, 4, 5, 6, 8, 9	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	2	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	3, 7	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $La(OH)_3$-Sammelfällung
	10	Plasma-Emissionsspektrometrie (DCP-OES)
	11, 12	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
Cr	1, 6	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS)
	2	Photonenaktivierungsanalyse
	3, 4, 7, 8, 9, 10, 12	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	5	Neutronenaktivierungsanalyse
	11, 14	Maßanalyse, Fe(II)ammoniumsulfat
	13	Photometrie, Cr(VI)-Diphenylcarbazid, Extraktion
Ti	1, 2, 3, 4, 5, 6	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
	7	Photonenaktivierungsanalyse

Beteiligte Laboratorien

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
Diehl GmbH u. Co., Rotenbach
Hahn-Meitner-Institut GmbH, Berlin
Hüttenwerke Kayser AG, Lünen
KM Europa Metal AG, Osnabrück
Krupp VDM GmbH, Werdohl
Mansfeld Kupfer und Messing GmbH - Nord, Hettstedt
Mansfeld Kupfer und Messing GmbH - Süd, Hettstedt
Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart
Montanwerke Brixlegg GmbH, Brixlegg (A)
Norddeutsche Affinerie AG, Hamburg
TU Bergakademie Freiberg, Freiberg
Union Miniere, Olen (B)
Wieland-Werke AG, Ulm

BAM Berlin
Abteilung I
Analytische Chemie;
Referenzmaterialien

Prof. Dr. A. Zschunke
(Abteilungsleiter)

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

Prof. Dr. K. Meyer
(Fachgruppenleiter)

Berlin,

Probenvertrieb durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Unter den Eichen 87, 12205 Berlin
Telefon: 030 - 8104 2061, 8104 4122 Telefax: 030 - 8104 1117 Telex: 183 261 bamb d