

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-366

SF-Cu

Zertifizierte Werte

Element	Massenanteil in µg/g	Unsicherheit* in µg/g
Ag	7,9	± 0,8
As	1,11	± 0,08
Cd	0,27	± 0,04
Fe	23,4	± 0,5
Ni	3,2	± 0,7
P	263	± 6
Pb	10,8	± 0,5
S	8,7	± 0,6
Sb	0,99	± 0,10
Sn	111	± 3
Zn	15,6	± 1,2

*Unsicherheitsbereich bei einem Vertrauensgrad von 95%

Richtwerte

Element	Massenanteil in µg/g
Bi	< 0,3
Se	< 1,1
Te	< 0,3

Das Referenzmaterial ist in zwei Aufbereitungen erhältlich:

1. Zylinder, Höhe ca. 3 cm, Durchmesser etwa 4 cm, speziell für RFA und Funken-OES,
2. Späne, in Glasflaschen zu je 100 g Inhalt (Mindesteinwaage für Untersuchungen: 0,5 g).

Ausgabedatum: März 1995

Mittelwerte der akzeptierten Meßreihen für ein Analysenverfahren in einem Laboratorium

Massenanteile in µg/g

Lfd. Nr.	Ag	As	Cd	Fe	Ni	P	Pb	S	Sb	Sn	Zn
1	6,7	0,95	0,18	22,7	2,4	255	9,7	8,0	0,77	104	13,2
2	7,2	1,09	0,28	22,7	2,6	257	10,2	8,2	0,87	107	13,4
3	7,6	1,10	0,28	23,2	2,7	259	10,4	8,4	0,96	107	14,2
4	7,8	1,12	0,29	23,4	3,3	259	10,4	8,5	1,00	109	14,4
5	8,2	1,15	0,30	23,5	3,3	264	10,7	8,7	1,04	109	15,2
6	8,8	1,16	0,30	23,6	3,4	266	11,0	8,9	1,04	111	15,2
7	9,0	1,20		24,0	4,4	270	11,0	9,5	1,09	111	16,1
8				24,0		273	11,2	9,8	1,13	114	16,3
9				24,4			11,3			115	17,4
10							11,5			116	17,7
11							11,8			118	18,0
M :	7,9	1,11	0,27	23,4	3,2	263	10,8	8,7	0,99	111	15,6
s _M :	0,9	0,08	0,05	0,6	0,6	7	0,7	0,7	0,12	5	1,7
S :	0,3	0,07	0,02	0,5	0,5	3	0,4	0,7	0,09	3	0,5

Massenanteile in µg/g

Lfd. Nr.	Bi	Se	Te
1	0,12	0,5	0,10
2	0,13	0,5	0,13
3	0,20	0,54	0,13
4	0,25	0,80	0,18
5	0,29	0,94	0,21
6		1,08	0,27
M :	0,20	0,73	0,17
s _M :	0,07	0,25	0,06
S :	0,02	0,10	0,03

M : Mittelwert der Meßreihenmittelwerte

s_M : Standardabweichung der Meßreihenmittelwerte*

S : Mittelwert der Meßreihenstandardabweichungen
unter Wiederholbedingungen

kursiv gedruckte Angaben haben den Status von Richtwerten

*gebildet aus mind. 4 Einzelwerten

Analyseverfahren

Element	Lfd. Nr.	
Ag	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS) ohne Abtrennung
As	1, 2	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
	3	Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) ohne Abtrennung
	4, 5	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
	6	Photometrie, Molybdänblau, Extraktion
	7	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
Cd	1, 4	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS) ohne Abtrennung
	2	Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) ohne Abtrennung
	3, 5	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS) ohne Abtrennung
	6	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
Fe	1, 7	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	2, 4, 6, 8	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
	3	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS) ohne Abtrennung
	5	Photometrie, 1.10-Phenanthrolin, Extraktion
Ni	1	Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) ohne Abtrennung
	2, 4	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS) ohne Abtrennung
	3	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), Diacetyldioxim-Extraktion
	5, 7	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	6	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS) ohne Abtrennung
P	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	Photometrie, Vanadomolybdatophosphorsäure, Extraktion
	4	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES) ohne Abtrennung
Pb	1, 4, 6	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS) ohne Abtrennung
	2, 8, 9, 10	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
	3	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
	5	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	7	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS) ohne Abtrennung
	11	Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS)
S	1	Mikrotitration mit $\text{Cd}(\text{II})$, reduzierendes Lösen, Destillation
	2, 3, 5, 8	Verbrennungsverfahren ohne Zuschlag
	4	Photometrie, Methylenblau, reduzierendes Lösen, Destillation
	6, 7	Verbrennungsverfahren mit Sn-Zuschlag
Sb	1, 6	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
	2, 5	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
	3	Photometrie, Rhodamin-B, Extraktion
	4	Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS)
	7	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
	8	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS) ohne Abtrennung
Sn	1	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS) ohne Abtrennung
	2	Photometrie, Quercetin, Extraktion
	3	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS) ohne Abtrennung
	4, 5, 6, 7, 11	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -Sammelfällung
	6	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), Extraktion, Trioctylphosphinoxid (TOPO)
	9	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES) ohne Abtrennung
	10	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES) ohne Abtrennung

Analysenverfahren

Element Lfd. Nr.

Zn	1, 2, 3, 4, 5,	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS) ohne Abtrennung
	6, 7, 10	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), elektrolytische Cu-Abtrennung
	8, 9	Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) ohne Abtrennung
	11	
Bi	1, 3	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), La(OH) ₃ -Sammelfällung
	2	Photometrie, Diethyldithiocarbaminat, Extraktion
	4, 5	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS), La(OH) ₃ -Sammelfällung
Se	1	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES), La(OH) ₃ -Sammelfällung
	2	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), La(OH) ₃ -Sammelfällung
	3, 4	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS), La(OH) ₃ -Sammelfällung
	5	Photometrie, 1,2-Diaminobenzol, Extraktion
	6	Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) ohne Abtrennung
Te	1, 4, 5, 6	Atomabsorptionsspektrometrie (F AAS), La(OH) ₃ -Sammelfällung
	2, 3	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS), La(OH) ₃ -Sammelfällung

Beteiligte Laboratorien

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
 Dipl.-Ing. Peter Glörfeld, Willich
 Hüttenwerke Kayser AG, Lünen
 KM-kabelmetal AG, Menden
 KM-kabelmetal AG, Osnabrück
 Krupp VDM GmbH, Werdohl
 Max-Planck-Institut für Metallforschung, Dortmund / Stuttgart
 Montanwerke Brixlegg GmbH, Brixlegg (A)
 Norddeutsche Affinerie AG, Hamburg
 VAW aluminium AG, Bonn
 Wieland-Werke AG, Ulm

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,

ausverkauft / out of stock



Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

in co-operation with the Committee of Chemists of the GDMB
Gesellschaft für Bergbau, Metallurgie, Rohstoff- und Umwelttechnik

Certified Reference Material

BAM-366

SF-Cu

Certified values

Element	Mass fraction in µg/g	Uncertainty* in µg/g
Ag	7,9	± 0,8
As	1,11	± 0,08
Cd	0,27	± 0,04
Fe	23,4	± 0,5
Ni	3,2	± 0,7
P	263	± 6
Pb	10,8	± 0,5
S	8,7	± 0,6
Sb	0,99	± 0,10
Sn	111	± 3
Zn	15,6	± 1,2

*95 % Confidence interval, calculated from the standard deviations of means of data sets

Indicative value

Element	Mass fraction in µg/g
Bi	< 0,3
Se	< 1,1
Te	< 0,3

The Reference Material is available in form of discs (4 cm diameter and 3 cm height) for optical emission- and X-ray spectrometers,

Berlin, March 1995 (Engl. translation: August 2005)

Means of accepted data sets
(for one method at one laboratory, respectively)

Mass fraction in µg/g

Line no.	Ag	As	Cd	Fe	Ni	P	Pb	S	Sb	Sn	Zn
1	6,7	0,95	0,18	22,7	2,4	255	9,7	8,0	0,77	104	13,2
2	7,2	1,09	0,28	22,7	2,6	257	10,2	8,2	0,87	107	13,4
3	7,6	1,10	0,28	23,2	2,7	259	10,4	8,4	0,96	107	14,2
4	7,8	1,12	0,29	23,4	3,3	259	10,4	8,5	1,00	109	14,4
5	8,2	1,15	0,30	23,5	3,3	264	10,7	8,7	1,04	109	15,2
6	8,8	1,16	0,30	23,6	3,4	266	11,0	8,9	1,04	111	15,2
7	9,0	1,20		24,0	4,4	270	11,0	9,5	1,09	111	16,1
8				24,0		273	11,2	9,8	1,13	114	16,3
9				24,4			11,3			115	17,4
10							11,5			116	17,7
11							11,8			118	18,0
M :	7,9	1,11	0,27	23,4	3,2	263	10,8	8,7	0,99	111	15,6
S_M:	0,9	0,08	0,6	0,6	0,6	7	0,7	0,7	0,12	5	1,7
$\overline{S}$:	0,3	0,07	0,5	0,5	0,5	3	0,4	0,7	0,09	3	0,5

Mass fraction in µg/g

Line no.	<i>Bi</i>	<i>Se</i>	<i>Te</i>
1	<i>0,12</i>	<i>0,5</i>	<i>0,10</i>
2	<i>0,13</i>	<i>0,5</i>	<i>0,13</i>
3	<i>0,20</i>	<i>0,54</i>	<i>0,13</i>
4	<i>0,25</i>	<i>0,80</i>	<i>0,18</i>
5	<i>0,29</i>	<i>0,94</i>	<i>0,21</i>
6		<i>1,08</i>	<i>0,27</i>
M :	<i>0,20</i>	<i>0,73</i>	<i>0,17</i>
S_M:	<i>0,07</i>	<i>0,25</i>	<i>0,06</i>
$\overline{S}$:	<i>0,02</i>	<i>0,10</i>	<i>0,03</i>

M: mean of means of data sets

S_M: standard deviation of means of data sets*

$\overline{S}$: mean of standard deviations of data sets under repeatability conditions
values in *italics* are indicative values

* calculated of at least 4 single values

Methods of analysis

Element Line no.

Ag	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Atomic absorption spectrometry (F AAS) without separation
As	1, 2	Inductively coupled plasma - optical emission spectrometry, La(OH) ₃ -precipitation
	3	Inductively coupled plasma - mass spectrometry (ICP-MS)
	4, 5	Atomic absorption spectrometry (ET AAS), La(OH) ₃ -precipitation
	6	Spectrophotometry, molybdenum blue, extraction
	7	Atomic absorption spectrometry (F AAS), La(OH) ₃ -precipitation
Cd	1, 4	Atomic absorption spectrometry (F AAS) without separation
	2	Inductively coupled plasma - mass spectrometry without separation
	3, 5	Atomic absorption spectrometry (ET AAS) without separation
	6	Atomic absorption spectrometry (F AAS), electrolytic Cu-separation
Fe	1, 7	Atomic absorption spectrometry (F AAS), electrolytic Cu-separation
	2, 4, 6, 8	Atomic absorption spectrometry (F AAS), La(OH) ₃ -precipitation
	3	Atomic absorption spectrometry (ET AAS) without separation
	5	Spectrophotometry, 1.10-phenanthroline, extraction
Ni	1	Inductively coupled plasma - mass spectrometry without separation
	2, 4	Atomic absorption spectrometry (ET AAS) without separation
	3	Atomic absorption spectrometry (F AAS), extraction with dimethylglyoxime
	5, 7	Atomic absorption spectrometry (F AAS), electrolytic Cu-separation
	6	Atomic absorption spectrometry (F AAS) without separation
P	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	Spectrophotometry, phosphovanadomolybdate, extraction
	4	Inductively coupled plasma - optical emission spectrometry without separation
Pb	1, 4, 6	Atomic absorption spectrometry (F AAS) without separation
	2, 8, 9, 10	Atomic absorption spectrometry (F AAS), La(OH) ₃ -precipitation
	3	Inductively coupled plasma - optical emission spectrometry, La(OH) ₃ -precipitation
	5	Atomic absorption spectrometry (F AAS), electrolytic Cu-separation
	7	Atomic absorption spectrometry (ET AAS) without separation
	11	Inductively coupled plasma - mass spectrometry (ICP-MS)
S	1	Microtitration Cd(II), reductive dissolution, distillation
	2, 3, 5, 8	Combustion method without flux
	4	Spectrophotometry, methylene blue, reductive dissolution, distillation
	6, 7	Combustion method with tin flux
Sb	1, 6	Inductively coupled plasma - optical emission spectrometry, La(OH) ₃ -precipitation
	2, 5	Atomic absorption spectrometry (ET AAS), La(OH) ₃ -precipitation
	3	Spectrophotometry, Rhodamine B, extraction
	4	Inductively coupled plasma - mass spectrometry (ICP-MS)
	7	Atomic absorption spectrometry (F AAS), La(OH) ₃ -precipitation
	8	Atomic absorption spectrometry (ET AAS) without separation
Sn	1	Atomic absorption spectrometry (ET AAS) without separation
	2	Spectrophotometry, quercetine, extraction
	3	Atomic absorption spectrometry (F AAS) without separation
	4, 5, 6, 7, 11	Atomic absorption spectrometry (F AAS), La(OH) ₃ -precipitation
	6	Atomic absorption spectrometry (F AAS), extraction, tri octylphosphine oxide (TOPO)
	9	Direct coupled plasma - optical emission spectrometry without separation
	10	Inductively coupled plasma - optical emission spectrometry without separation

Methods of analysis

Element Line no.

Zn	1, 2, 3, 4, 5,	Atomic absorption spectrometry (F AAS) without separation
	6, 7, 10	
	8, 9	Atomic absorption spectrometry (F AAS), electrolytic Cu-separation
	11	Inductively coupled plasma - mass spectrometry (ICP-MS)
Bi	1, 3	Atomic absorption spectrometry (F AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -precipitation
	2	Spectrophotometry, diethyldithiocarbamate, extraction
	4, 5	Atomic absorption spectrometry (ET AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -precipitation
Se	1	Inductively coupled plasma - optical emission spectrometry, $\text{La}(\text{OH})_3$ -precipitation
	2	Atomic absorption spectrometry (F AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -precipitation
	3, 4	Atomic absorption spectrometry (ET AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -precipitation
	5	Spectrophotometry, 1,2-diaminobenzene, extraction
	6	Inductively coupled plasma - mass spectrometry (ICP-MS)
Te	1, 4, 5, 6	Atomic absorption spectrometry (F AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -precipitation
	2, 3	Atomic absorption spectrometry (ET AAS), $\text{La}(\text{OH})_3$ -precipitation

Participating laboratories

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin (Germany)
 Dipl.-Ing. Peter Glörfeld, Willich (Germany)
 Hüttenwerke Kayser AG, Lünen (Germany)
 KM-kabelmetal AG, Menden (Germany)
 KM-kabelmetal AG, Osnabrück (Germany)
 Krupp VDM GmbH, Werdohl (Germany)
 Max-Planck-Institut für Metallforschung, Dortmund / Stuttgart (Germany)
 Montanwerke Brixlegg GmbH, Brixlegg (Austria)
 Norddeutsche Affinerie AG, Hamburg (Germany)
 VAW aluminium AG, Bonn (Germany)
 Wieland-Werke AG, Ulm (Germany)

BAM Berlin
 Department I
 Analytical Chemistry;
 Reference Materials

BAM Berlin
 Division I.1
 Inorganic-chemical Analysis;
 Reference Materials

Prof. Dr. U. Panne
 (Head of Department)

Dr. R. Matschat
 (Head of Division)

Berlin,

Sale of the reference material: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM),
 Richard-Willstätter-Straße 11, 12489 Berlin

Tel: ++49(0)30 8104-2061, 8104-1119

Fax: ++49(0)30 8104-1117
 e-mail: sales.crm@bam.de