

ausverkauft / out of stock

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

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

Referenzmaterial

BAM-M382

Reinkupfer

Zertifizierte Gehalte

Element	Massenanteil in µg/g	Unsicherheit * in µg/g
Ag	1,8	± 0,2
Al	< 2,5	
Bi	0,53	± 0,03
Cd	0,90	± 0,09
Co	0,73	± 0,07
Cr	0,56	± 0,06
Fe	6,0	± 0,4
Mn	0,76	± 0,06
Ni	1,7	± 0,2
Pb	1,0	± 0,2
Sb	0,7	± 0,2
Se	0,6	± 0,1
Si	< 6	
Sn	4,29	± 0,21
Te	0,61	± 0,06
Zn	6,0	± 0,5
Zr	< 3	

Richtwerte

Element	Massenanteil in µg/g	Unsicherheit * in µg/g
As	0,6	± 0,2
Mg	1,4	± 0,3
S	3,2	± 1,4
Ti	0,6	± 0,2

*halbe Breite des Vertrauensbereiches bei einem Signifikanzniveau von 5%, ermittelt aus den Standardabweichungen der Messreihenmittelwerte.

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

Ausgabedatum: März 2006

Messreihenmittelwerte für ein Analysenverfahren in einem Laboratorium

Massenanteile in µg/g

Zertifizierte Gehalte

Richtwerte

Lfd.Nr.	Ag	Al	Bi	Cd	Co	Cr	Fe	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Te	Zn	Zr	As	Mg	S	Ti
1	0,95	0,19	0,48	0,74	0,59	0,413	4,51	0,592	1,286	0,512	0,461	---	0,34	3,82	0,470	---	0,05	0,432	1,0	0,447	0,255
2	1,32	0,51	0,49	0,75	0,638	0,49	5,00	0,656	1,405	0,719	0,542	0,462	1,0	3,93	0,573	---	0,22	0,437	1,098	< 1,35	0,385
3	1,40	1,3	0,51	0,76	0,66	0,502	5,15	0,710	1,447	0,823	0,577	0,540	1,35	4,145	0,586	5,21	0,8	0,445	1,20	2,20	0,480
4	1,57	1,42	0,53	0,816	0,67	0,52	5,70	0,72	1,50	0,927	0,593	0,552	2,52	4,195	0,608	5,45	0,95	0,517	1,25	3,477	0,658
5	1,76	1,96	0,54	0,83	0,70	0,530	5,85	0,725	1,554	0,970	0,602	0,56	4,90	4,20	0,660	5,97	1,13	0,541	1,45	3,598	0,68
6	1,86		0,54	0,875	0,72	0,530	5,91	0,752	1,598	1,005	0,634	0,574		4,238	0,663	5,99	1,68	< 0,63	1,51	3,679	0,68
7	1,86		0,57	0,882	0,73	0,54	6,22	0,760	1,630	1,038	0,643	0,616		4,27	0,678	6,11	1,98	0,657	1,59	3,72	0,780
8	1,89		0,58	0,94	0,81	0,570	6,30	0,762	1,722	1,10	0,657	0,73		4,423	---	6,22	2,33	0,73	1,71	5,198	< 1
9	1,91		---	0,960	0,85	0,620	6,38	0,775	1,770	1,192	0,818			4,522		6,37	2,73	0,80	2,02		
10	1,93			1	0,90	0,638	6,42	0,80	1,813	1,3	0,93			4,53		6,84	---				
11	1,96			1,08		0,682	6,48	0,833	1,82	1,352	0,98			4,90			---				
12	2,00			1,13		0,686	6,55	0,90	2,12	1,494	1,02			---							
13	2,02			---			6,59	0,905	2,24												
14	2,13						6,63														
15	2,38						6,63														
16	---																				
M :	1,80	< 2,5	0,528	0,90	0,725	0,56	5,98	0,76	1,68	1,039	0,71	0,58	< 6	4,29	0,61	6,02	< 3				
s _M :	0,356		0,036	0,128	0,098	0,082	0,668	0,088	0,273	0,280	0,185	0,083		0,299	0,070	0,510					
s _i :	0,142		0,042	0,036	0,040	0,073	0,319	0,038	0,172	0,127	0,070	0,052		0,167	0,036	0,378					

Die durch "---" gekennzeichneten Plätze vertreten Messreihenmittelwerte, die nach einem statistischen Test (Grubbs-Test, 95 %) als Ausreißer erkannt und nicht berücksichtigt wurden.

Eine Messreihe umfasst die jeweiligen Einzelwerte eines Laboratoriums (mindestens 4, im Normalfall 6 Einzelwerte)

Phosphor wurde von 3 Labors bestimmt (0,24; 0,60; < 0,54 µg/g).

M: Arithmetisches Mittel der Messreihenmittelwerte

s_M: Standardabweichung der Messreihenmittelwerte

s_i: Arithmetisches Mittel der Messreihenstandardabweichungen unter Wiederholbedingungen

Analysenmethoden

Element	Lfd. Nr.	
Ag	1, 2, 8, 10	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	3, 12, 14	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	4	Photonenaktivierungsanalyse (PAA)
	5	Glow Discharge Emissionsspektrometrie (GD OES)
	6	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	7	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	9	Bogenspektroskopie
	11	Neutronenaktivierungsanalyse (NAA)
	13	Funkenspektroskopie
	15	Synchrotron-Röntgenfluoreszenzanalyse (SY-RFA)
Al	1, 5	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	2, 3, 4	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
As	1, 4	Funkenspektroskopie
	2	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	3	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	5	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	6	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	7, 9	Bogenspektroskopie
	8	Photonenaktivierungsanalyse (PAA)
Bi	1, 5, 7	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	2, 4	Funkenspektroskopie
	3, 8	Bogenspektroskopie
	6	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
Cd	1, 5, 12	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	2	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	3, 8, 11	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	4, 9	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	6, 7, 10	Funkenspektroskopie
Co	1	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	2, 3, 7	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	4, 9	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	5	Neutronenaktivierungsanalyse (NAA)
	6	Funkenspektroskopie
	8	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	10	Glow Discharge Emissionsspektrometrie (GD OES)
Cr	1	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	2, 12	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	3	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	4, 7, 10	Funkenspektroskopie
	5, 8, 9	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	6	Neutronenaktivierungsanalyse (NAA)
	11	Glow Discharge Emissionsspektrometrie (GD OES)

Element	Lfd. Nr.	
Fe	1, 2, 5, 6	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	3	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	4, 13	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	7	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	8	Bogenspektroskopie
	9	Glow Discharge Emissionsspektrometrie (GD OES)
	10, 11, 14	Funkenspektroskopie
	12	Photometrie
Mg	1, 2, 3, 6	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	4, 8	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	5, 7, 9	Funkenspektroskopie
Mn	1, 2, 9	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	3, 6, 7, 13	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	4	Photonenaktivierungsanalyse (PAA)
	5	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	8	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	10, 11, 12	Funkenspektroskopie
Ni	1, 9, 13	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	2, 6	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	3	Bogenspektroskopie
	4, 7, 11	Funkenspektroskopie
	5, 10	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	8	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	12	Photonenaktivierungsanalyse (PAA)
Pb	1, 5, 12	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	2, 6	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	3	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	4	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	7, 8	Bogenspektroskopie
	9, 10	Funkenspektroskopie
	11	Neutronenaktivierungsanalyse (NAA)
S	1, 7	Funkenspektroskopie
	2	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	3	Verbrennung mit anschließender IR-Detektion
	4	Titration
	5, 6	Photometrie
	8	Glow Discharge Emissionsspektrometrie (GD OES)
Sb	1, 5	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	2	Synchrotron-Röntgenfluoreszenzanalyse (SY-RFA)
	3	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	4, 7	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	6	Neutronenaktivierungsanalyse (NAA)
	8	Photometrie
	9, 11	Bogenspektroskopie
	10	Photonenaktivierungsanalyse (PAA)
	12	Funkenspektroskopie

Element	Lfd. Nr.	
Se	2, 3	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	4	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	5, 7, 8	Funkenspektroskopie
	6	Neutronenaktivierungsanalyse (NAA)
Si	1, 2, 3	Funkenspektroskopie
	4	Glow Discharge Emissionsspektrometrie (GD OES)
	5	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
Sn	1, 9	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	2	Bogenspektroskopie
	3, 4, 7	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	5	Photonenaktivierungsanalyse (PAA)
	6	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	8	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	10, 11	Funkenspektroskopie
Te	1, 5	Atomabsorptionsspektrometrie (ET AAS)
	2, 6, 8	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	3	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	4	Synchrotron-Röntgenfluoreszenzanalyse (SY-RFA)
	7	Bogenspektroskopie
Ti	1, 3, 4	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	2, 7, 8	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	5, 6	Funkenspektroskopie
Zn	3	Glow Discharge Emissionsspektrometrie (GD OES)
	4, 10	Funkenspektroskopie
	5, 8, 9	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	6	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) nach Laserablation
	7	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Zr	1, 6	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
	2, 3, 4	Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP OES)
	5, 8, 9	Funkenspektroskopie
	7	Photonenaktivierungsanalyse (PAA)

Beteiligte Laboratorien

- Boliden Mineral AB, Boliden (Schweden)
- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin
 - Labor I.11 (Metallanalytik)
 - Labor I.43 (Aktivierungsanalyse, Gasanalytik)
 - Projektgruppe I.1902
- Copper Refineries Pty. Ltd, Xstrata Copper, Brisbane (Australien)
- Diehl Metall Stiftung & Co. KG, Röthenbach a. d. Pegnitz
- Institut für Kernchemie, Universität Mainz
- Institut für NE-Metallurgie und Reinstoffe, TU Bergakademie Freiberg
- KM Europa Metal AG, Osnabrück
- Korrosions- och Metallforskningsinstitutet AB (KIMAB), Stockholm (Schweden)
- LECO Instrumente GmbH, Mönchengladbach
- Montanwerke Brixlegg AG, Brixlegg (Österreich)
- Norddeutsche Affinerie AG, Hamburg
- Outokumpu Poricopper Oy, Pori (Finnland)
- Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough (Großbritannien)
- Tréfinmétaux SA, Sérifontaine (Frankreich)
- Umicore, Olen (Belgien)
- Wieland-Werke AG, Ulm

BAM Berlin
Abteilung I
Analytische Chemie;
Referenzmaterialien

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

Prof. Dr. U. Panne
(Abteilungsleiter)

Dr. R. Matschat
(Fachgruppenleiter)

Berlin,

Probenvertrieb durch die

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
Richard-Willstätter-Straße 11
12489 Berlin

Telefon: 030 8104 2061
Telefax: 030 8104 1117
Email: sales.crm@bam.de

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-M382 Pure Copper

Certified values

Element	Mass fraction in µg/g	Uncertainty * in µg/g
Ag	1,8	± 0,2
Al	< 2,5	
Bi	0,53	± 0,03
Cd	0,90	± 0,09
Co	0,73	± 0,07
Cr	0,56	± 0,06
Fe	6,0	± 0,4
Mn	0,76	± 0,06
Ni	1,7	± 0,2
Pb	1,0	± 0,2
Sb	0,7	± 0,2
Se	0,6	± 0,1
Si	< 6	
Sn	4,29	± 0,21
Te	0,61	± 0,06
Zn	6,0	± 0,5
Zr	< 3	

Indicatory values

Element	Mass fraction in µg/g	Uncertainty * in µg/g
As	0,6	± 0,2
Mg	1,4	± 0,3
S	3,2	± 1,4
Ti	0,6	± 0,2

*Half-width of the confidence interval of the certified value at a level of confidence of 95%, calculated from the standard deviation of mean of laboratory means

BAM-M382 is intended for calibration, recalibration and checking of X-ray fluorescence and spark emission spectrometers. The reference material is available in cylindrical form (diameter: 4 cm, height: 3 cm).

Date of issue: March 2006

Means of accepted data sets

(for one method at one laboratory, respectively)

Mass fraction in $\mu\text{g/g}$

Certified values

Indicator values

Line no.	Ag	Al	Bi	Cd	Co	Cr	Fe	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Te	Zn	Zr	As	Mg	S	Ti
1	0,95	0,19	0,48	0,74	0,59	0,413	4,51	0,592	1,286	0,512	0,461	---	0,34	3,82	0,470	---	0,05	0,432	1,0	0,447	0,255
2	1,32	0,51	0,49	0,75	0,638	0,49	5,00	0,656	1,405	0,719	0,542	0,462	1,0	3,93	0,573	---	0,22	0,437	1,098	< 1,35	0,385
3	1,40	1,3	0,51	0,76	0,66	0,502	5,15	0,710	1,447	0,823	0,577	0,540	1,35	4,145	0,586	5,21	0,8	0,445	1,20	2,20	0,480
4	1,57	1,42	0,53	0,816	0,67	0,52	5,70	0,72	1,50	0,927	0,593	0,552	2,52	4,195	0,608	5,45	0,95	0,517	1,25	3,477	0,658
5	1,76	1,96	0,54	0,83	0,70	0,530	5,85	0,725	1,554	0,970	0,602	0,56	4,90	4,20	0,660	5,97	1,13	0,541	1,45	3,598	0,68
6	1,86		0,54	0,875	0,72	0,530	5,91	0,752	1,598	1,005	0,634	0,574		4,238	0,663	5,99	1,68	< 0,63	1,51	3,679	0,68
7	1,86		0,57	0,882	0,73	0,54	6,22	0,760	1,630	1,038	0,643	0,616		4,27	0,678	6,11	1,98	0,657	1,59	3,72	0,780
8	1,89		0,58	0,94	0,81	0,570	6,30	0,762	1,722	1,10	0,657	0,73		4,423	---	6,22	2,33	0,73	1,71	5,198	< 1
9	1,91		---	0,960	0,85	0,620	6,38	0,775	1,770	1,192	0,818			4,522		6,37	2,73	0,80	2,02		
10	1,93			1	0,90	0,638	6,42	0,80	1,813	1,3	0,93			4,53		6,84	---				
11	1,96			1,08		0,682	6,48	0,833	1,82	1,352	0,98			4,90			---				
12	2,00			1,13		0,686	6,55	0,90	2,12	1,494	1,02			---							
13	2,02			---			6,59	0,905	2,24												
14	2,13						6,63														
15	2,38						6,63														
16	---																				
M :	1,80	< 2,5	0,528	0,90	0,725	0,56	5,98	0,76	1,68	1,039	0,71	0,58	< 6	4,29	0,61	6,02	< 3				
S _M :	0,356		0,036	0,128	0,098	0,082	0,668	0,088	0,273	0,280	0,185	0,083		0,299	0,070	0,510					
S _i :	0,142		0,042	0,036	0,040	0,073	0,319	0,038	0,172	0,127	0,070	0,052		0,167	0,036	0,378					

The laboratory mean values have been examined statistically to eliminate outlying values. Where " --- " appears in the table it indicates that an outlying value has been omitted. A data set consists of at least 4 but usually 6 single values of one laboratory.

Phosphorus was determined by three laboratories (0,24; 0,60; < 0,54 $\mu\text{g/g}$).

M: mean of means of data sets

S_M: standard deviation of means of data sets

S_i: mean of standard deviations of data sets in case of repeatability

Analytical Methods

Element	Line no.	
Ag	1, 2, 8, 10	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
	3, 12, 14	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	4	Activation Analysis with High-Energy Photons
	5	Glow Discharge Optical Emission Spectrometry
	6	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
	7	Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	9	Globule Arc Optical Emission Spectrometry
	11	Neutron Activation Analysis
	13	Spark Optical Emission Spectrometry
	15	Synchrotron X-ray fluorescence analysis
Al	1, 5	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	2, 3, 4	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
As	1, 4	Spark Optical Emission Spectrometry
	2	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	3	Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	5	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
	6	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
	7, 9	Globule Arc Optical Emission Spectrometry
	8	Activation Analysis with High-Energy Photons
Bi	1, 5, 7	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	2	Spark Optical Emission Spectrometry
	3, 8	Globule Arc Optical Emission Spectrometry
	6	Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
Cd	1, 5, 12	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
	2	Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	3, 8, 11	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	4, 9	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
	6, 7, 10	Spark Optical Emission Spectrometry
Co	1	Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	2, 3, 7	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	4, 9	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
	5	Neutron Activation Analysis
	6	Spark Optical Emission Spectrometry
	8	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
	10	Glow Discharge Optical Emission Spectrometry
Cr	1	Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	2, 12	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
	3	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
	4, 7, 10	Spark Optical Emission Spectrometry
	5, 8, 9	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	6	Neutron Activation Analysis
Fe	11	Glow Discharge Optical Emission Spectrometry
	1, 2, 5, 6	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
	3	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
	4, 13	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	7	Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	8	Globule Arc Optical Emission Spectrometry
	9	Glow Discharge Optical Emission Spectrometry
	10, 11, 14	Spark Optical Emission Spectrometry
	12	Photometry

Element	Line no.	
Mg	1, 2, 3, 6 4, 8 5, 7, 9	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Spark Optical Emission Spectrometry
Mn	1, 2, 9 3, 6, 7, 13 4 5 8 10, 11, 12	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Activation Analysis with High-Energy Photons Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry Spark Optical Emission Spectrometry
Ni	1, 9, 13 2, 6 3 4, 7, 11 5, 10 8 12	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry Globule Arc Optical Emission Spectrometry Spark Optical Emission Spectrometry Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Activation Analysis with High-Energy Photons
Pb	1, 5, 12 2, 6 3 4 7, 8 9, 10 11	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Globule Arc Optical Emission Spectrometry Spark Optical Emission Spectrometry Neutron Activation Analysis
S	1, 7 2 3 4 5, 6 8	Spark Optical Emission Spectrometry Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Carrier gas hot extraction with IR-detection (gas calibration) Titration Photometry Glow Discharge Optical Emission Spectrometry
Sb	1, 5 2 3 4, 7 6 8 9, 11 10 12	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry Synchrotron X-ray fluorescence analysis Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Neutron Activation Analysis Photometry Globule Arc Optical Emission Spectrometry Activation Analysis with High-Energy Photons Spark Optical Emission Spectrometry
Se	2, 3 4 5, 7, 8 6	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Spark Optical Emission Spectrometry Neutron Activation Analysis
Si	1, 2, 3 4 5	Spark Optical Emission Spectrometry Glow Discharge Optical Emission Spectrometry Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
Sn	1, 9 2 3, 4, 7 5 6 8 10, 11	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Globule Arc Optical Emission Spectrometry Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Activation Analysis with High-Energy Photons Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry Spark Optical Emission Spectrometry

Element	Line no.	
Te	1, 5	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
	2, 6, 8	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	3	Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	4	Synchrotron X-ray fluorescence analysis
	7	Globule Arc Optical Emission Spectrometry
Ti	1, 3, 4	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
	2, 7, 8	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	5, 6	Spark Optical Emission Spectrometry
Zn	3	Glow Discharge Optical Emission Spectrometry
	4, 10	Spark Optical Emission Spectrometry
	5, 8, 9	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
	6	Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	7	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
Zr	1, 6	Inductively Coupled Plasma Mass spectrometry
	2, 3, 4	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
	5, 8, 9	Spark Optical Emission Spectrometry
	7	Activation Analysis with High-Energy Photons

Participating Laboratories

- Boliden Mineral AB, Boliden, Sweden
- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin, Germany
 - Laboratory I.11 (Metal Analysis)
 - Laboratory I.43 (Activation Analysis, Gas Analysis)
 - Project Group I.1902
- Copper Refineries Pty. Ltd, Xstrata Copper, Brisbane, Australia
- Diehl Metall Stiftung & Co. KG, Röthenbach a. d. Pegnitz, Germany
- Institut für Kernchemie, University of Mainz, Germany
- Institut für NE-Metallurgie und Reinstoffe, TU Bergakademie Freiberg, Germany
- Korrosions- och Metallforskningsinstitutet AB (KIMAB), Stockholm, Sweden
- KM Europa Metal AG, Osnabrück, Germany
- LECO Instrumente GmbH, Mönchengladbach, Germany
- Montanwerke Brixlegg AG, Brixlegg, Austria
- Norddeutsche Affinerie AG, Hamburg, Germany
- Outokumpu Poricopper Oy, Pori, Finland
- Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough, UK
- Tréfinmétaux SA, Sérifontaine, France
- Umicore, Olen, Belgium
- 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:

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
Richard-Willstätter-Straße 11
12489 Berlin

Phone: ++49 30 - 8104 2061
Fax: ++49 30 - 8104 1117
Email: sales.crm@bam.de