ausverkauft / out of stock

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Fachgruppe "Anorganisch - chemische Analytik Referenzmaterialien“
unter Mitarbeit des "Arbeitsausschusses Aluminium" im Chemikerausschuss
der GDMB Gesellschaft für Bergbau, Metallurgie, Rohstoff und Umwelttechnik

Zertifiziertes Referenzmaterial
BAM – M315 (AlSi9Cu3)

Zertifizierte Werte

Element		Massenanteile in %	Unsicherheit in %*
Silicium	Si	9,18	0,21
Eisen	Fe	0,59	0,02
Kupfer	Cu	2,51	0,09
Mangan	Mn	0,314	0,007
Magnesium	Mg	0,422	0,012
Chrom	Cr	0,0311	0,0007
Nickel	Ni	0,096	0,003
Zink	Zn	0,77	0,02
Titan	Ti	0,143	0,005
Blei	Pb	0,079	0,004
Zinn	Sn	0,0771	0,0025

Element		Massenanteile in µg/g	Unsicherheit in µg/g*
Beryllium	Be	5	2
Bismut	Bi	41	7
Cadmium	Cd	11	4
Gallium	Ga	101	5
Vanadium	V	54	2,5
Zirconium	Zr	30	7

Werte zur Information

Element		Massenanteile in µg/g	Unsicherheit in µg/g*
Antimon	Sb	32	24
Bor	B	<3	-
Cobalt	Co	<3	-
Quecksilber	Hg	33	2
Phosphor	P	13	7

*) Erweiterte Messunsicherheit *U* nach GUM (Erweiterungsfaktor k = 2). Sie beinhaltet auf einem Vertrauensniveau von ca. 95% sowohl Streuungsanteile aus dem Ringversuch als auch Beiträge durch Inhomogenitäten.

Für Calcium, Lithium, Natrium und Strontium sind die Massenanteile
w(x) nach *w*(x) = a · N + b in µg/g für jede Probennummer N individuell zu berechnen:

N	x	a in µg/g	b in µg/g	*U*[*w*(x)] in µg/g*)	N	x	a in µg/g	b in µg/g	*U*[*w*(x)] in µg/g*)
100 - 199	Ca	-0,0098	16,137	1,45	300 - 399	Ca	-0,0107	18,465	1,45
	Li	-0,0302	7,090	0,78		Li	-0,0259	11,705	0,81
	Na	-0,1623	33,672	5,69		Na	-0,1466	60,977	5,81
	Sr	-0,0733	79,638	3,91		Sr	-0,0762	95,544	3,88
200 - 299	Ca	-0,0110	17,395	1,45	400 - 499	Ca	-0,0112	19,659	1,46
	Li	-0,0312	10,336	0,83		Li	-0,0270	14,796	0,78
	Na	-0,1684	51,192	5,74		Na	-0,14701	76,081	5,70
	Sr	-0,0877	90,229	3,81		Sr	-0,0793	104,208	3,95

*) Erweiterte Messunsicherheit *U* für den nach *w*(x) = a · N + b ermittelten Massenanteil
Zertifizierte Massenanteile gelten nicht für die Mantelzone von 5 mm und die Probenmitte mit d = 20 mm.

Berlin, September 2006

Laboratoriumsmittelwerte (Massenanteile in % bzw. µg / g)

Analyt	Einheit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	M_m	s_m	n	U_{gesamt}	U_{Ring}	U_{Inhom}	Status
Si	%	9,012	9,080	9,124	9,150	9,185	9,217	9,300	9,384					9,18	0,12	**8**	0,21	0,102	0,127	Zert.
Fe	%	0,584	0,585	0,589	0,589	0,590	0,591	0,594	0,597	0,598	0,598	0,598		0,592	0,006	**11**	0,02	0,0036	0,0135	Zert.
Cu	%	2,4812	2,4905	2,4917	2,4962	2,4975	2,5004	2,5128	2,5301	2,5385	2,5638			2,510	0,027	**10**	0,09	0,0191	0,0529	Zert.
Mn	%	0,306	0,310	0,312	0,312	0,312	0,314	0,314	0,315	0,316	0,317	0,318	0,321	0,314	0,004	**12**	0,007	0,0025	0,0038	Zert.
Mg	%	0,413	0,420	0,421	0,421	0,422	0,422	0,423	0,428	0,435				0,422	0,007	**9**	0,012	0,0048	0,0102	Zert.
Cr	%	0,0305	0,0306	0,0307	0,0308	0,0310	0,0310	0,0311	0,0312	0,0313	0,0313	0,0314	0,0315	0,311	0,0004	**12**	0,0007	0,0002	0,0005	Zert.
Ni	%	0,091	0,094	0,095	0,095	0,095	0,096	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097	0,098	0,096	0,0011	**12**	0,003	0,0009	0,002	Zert.
Zn	%	0,750	0,758	0,759	0,763	0,763	0,763	0,765	0,770	0,781	0,783	0,785		0,767	0,012	**11**	0,02	0,0077	0,016	Zert.
Ti	%	0,1333	0,1361	0,1387	0,1404	0,1427	0,1434	0,1437	0,1441	0,1441	0,1458	0,1492	0,1511	0,143	0,006	**12**	0,005	0,0033	0,0025	Zert.
Pb	µg/g	727,04	768,32	771,66	777,18	780,32	780,67	792,67	793,00	795,99	809,00	828,80	866,43	790	40	**12**	40	22	18	Zert.
Sn	µg/g	761,66	761,68	763,83	766,17	767,90	769,67	770,65	771,50	772,09	775,23	783,94	784,50	771	8	**12**	25	5	28	Zert.
Be	µg/g	4,700	4,717	5,332	5,450	5,612	5,615	5,639	5,817					5,4	0,5	**8**	2	0,366	0,445	Zert.
Bi	µg/g	34,640	35,933	36,170	36,913	42,167	49,775	51,167						41	7	**7**	7	6,63	0,000	Zert.
Cd	µg/g	10,417	10,570	10,648	10,740	10,747	10,833	10,863	10,961	11,350				10,79	0,27	**9**	4	0,209	1,273	Zert.
Ga	µg/g	97,13	98,37	99,18	99,69	100,00	102,07	104,20	104,50	114,5*				100,6	2,7	**8**	5	2,308	1,282	Zert.
V	µg/g	51,193	51,306	52,037	52,470	52,799	53,652	53,713	54,000	54,955	57,167	57,833		53,7	2,2	**11**	2,5	1,506	0,727	Zert.
Zr	µg/g	28,377	28,667	29,083	29,256	29,388	29,505	29,610	29,833	29,833	31,500			29,5	0,9	**10**	7	0,620	2,527	Zert.
Sb	µg/g	30,833	31,065	31,920	31,933	32,181								31,6	0,6	**5**	24	0,766	8,750	Info
B	µg/g	0,2367	1,7500	3,1667										<3	1,5	**3**	-	3,829	0,623	Info
Co	µg/g	0,8167	0,9253	0,9631	<1	1,5567	2,5000							<3		**6**	-	0,903	0,000	Info
Hg	µg/g	32,167	33,160	33,700	34,667									33,4	1,1	**4**	2	1,72	0,000	Info
P	µg/g	11,133	11,687	15,000										12,6	2,1	**3**	7	4,507	1,564	Info

Laboratoriumsmittelwerte: Angegeben sind die Mittelwerte mit der von den Teilnehmern übermittelten Stellenanzahl

M_m: Mittelwert der Labormittelwerte **S_m**: Standardabweichung der Labormittelwerte

RSD: Relative Standardabweichung der Labormittelwerte in % **n:** Anzahl der Labormittelwerte

* Ausreißer nach Grubbs (99%), der nicht in die Mittelwertbildung einbezogen wurde

Analysenmethoden

Element	Labor - Nr.	Analysen-methode	Element	Labor - Nr.	Analysen-methode
B	1	ICP-MS	**Na**	1, 3, 5	ICP OES
	2, 3	ICP OES		2, 4	ICP-MS
Be	1, 2, 3, 4, 6, 8	ICP OES	**Ni**	1, 2	ET-AAS
	5, 7	ICP-MS		3, 4, 6, 7, 8, 9	ICP OES
Bi	1, 2, 5, 7	ICP OES		5, 10	ICP-MS
	3, 4, 6	ICP-MS		11	P
Ca	1, 2	ICP-MS	**P**	1	ICP-MS
	3, 4, 5	ICP OES		2, 3	ICP OES
Cd	1, 4, 5, 6, 8, 9	ICP OES	**Pb**	1, 2, 3, 6, 7, 8, 11	ICP OES
	2, 3	ICP-MS		4	IDMS
	7	IDMS		5, 9	ICP-MS
Co	1, 2	ICP-MS		10	PAA
	3	NAA		12	F-AAS
	4, 5, 6	ICP OES	**Sb**	1, 2	ICP OES
Cr	1, 5, 6, 8, 9, 12	ICP OES		3	ICP-MS
	2, 4	ET-AAS		4	PAA
	3	NAA		5	NAA
	7	PAA	**Si**	1	ICP-MS
	10, 11	ICP-MS		2, 3, 4, 5, 6, 8	ICP OES
Cu	1, 4, 6, 8, 9, 10	ICP OES		7	G
	2	FAAS	**Sn**	1, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12	ICP OES
	3, 7	ET-AAS		2, 7	ICP-MS
	5	ICP-MS		6	PAA
Fe	1	ET-AAS		9	Sy-RFA
	2	P	**Sr**	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8	ICP OES
	3, 4, 7, 6, 8, 9, 10	ICP OES		2, 9	ICP-MS
	5, 11	ICP-MS	**Ti**	1	P
Ga	1, 2, 5, 8, 9	ICP OES		2, 3, 6, 7, 9, 11	ICP OES
	3, 4	ICP-MS		4	Sy-RFA
	6	NAA		8, 10	ICP-MS
	7	Sy-RFA		12	PAA
Hg	1, 3	ICP OES	**V**	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11	ICP OES
	2, 4	ICP-MS		6, 7	ICP-MS
Li	1, 2, 4, 6, 7	ICP OES		9	Sy-RFA
	3, 5	ICP-MS	**Zn**	1, 2, 4, 6, 8, 11	ICP OES
Mg	1, 5	ET-AAS		3	F-AAS
	2, 6, 7, 8, 9	ICP OES		5, 9	ET-AAS
	3, 4	ICP-MS		7	ICP-MS
Mn	1	ET-AAS		10	PAA
	2	PAA	**Zr**	1, 2, 5, 7, 8, 9, 10	ICP OES
	3, 4, 6, 7, 8, 9, 12	ICP OES		3	PAA
	5	ICP-MS		4	ICP-MS
	10	P		6	Sy-RFA
	11	NAA			

ICP OES: Plasma-Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
ICP-MS: Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
PAA: Photonenaktivierungsanalyse
NAA: Neutronenaktivierungsanalyse
P: Photometrie
G: Gravimetrie
Sy-RFA: Synchrotron-Röntgenfluoreszenzanalyse
IDMS: Isotopenverdünnungsmassenspektrometrie
F-AAS: Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
ET-AAS Atomabsorptionsspektrometrie mit elektrothemischer Verdampfung

Beteiligte Laboratorien

Labor	Land
Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)	Deutschland
AMAG	Österreich
Alusuisse	Schweiz
Aluminium Essen	Deutschland
Revierlabor GmbH	Deutschland
Hydro Aluminium	Deutschland
VAW Elbewerk	Deutschland
VAW Gießerei Hannover	Deutschland
Corus Aluminium Voerde GmbH	Deutschland
HAW Hamburger Aluminium Werk GmbH	Deutschland
Otto Fuchs	Deutschland

BAM Berlin
Abteilung I
Analytische Chemie;
Referenzmaterialien

Prof. Dr. U. Panne
(Abteilungsleiter)

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

Dr. R. Matschat
(Fachgruppenleiter)

Berlin, 15, September 2006

Probenvertrieb durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM),
Richard-Willstätter-Straße 11, 12489 Berlin
Tel: (030) 8104 - 2061, Fax: (030) 8104-1117
Email: sales.crm@bam.de

ausverkauft / out of stock

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Division "Inorganic-chemical Analysis; Reference Materials"
in cooperation with the WG 'Aluminium' of the Committee of
Chemists of GDMB Gesellschaft für Bergbau, Metallurgie, Rohstoff und Umwelttechnik

Certified Reference Material
BAM-M315 (AlSi9Cu3)

Certified values

Element		Mass fraction in %	Uncertainty in %*
Silicon	Si	9,18	0,21
Iron	Fe	0,59	0,02
Copper	Cu	2,51	0,09
Manganese	Mn	0,314	0,007
Magnesium	Mg	0,422	0,012
Chromium	Cr	0,0311	0,0007
Nickel	Ni	0,096	0,003
Zinc	Zn	0,77	0,02
Titanium	Ti	0,143	0,005
Lead	Pb	0,079	0,004
Tin	Sn	0,0771	0,0025

Element		Mass fraction in µg/g	Uncertainty in µg/g*
Beryllium	Be	5	2
Bismuth	Bi	41	7
Cadmium	Cd	11	4
Gallium	Ga	101	5
Vanadium	V	54	2,5
Zirconium	Zr	30	7

Indicative values

Element		Mass fraction in µg/g	Uncertainty in µg/g*
Antimony	Sb	32	24
Boron	B	<3	-
Cobalt	Co	<3	-
Mercury	Hg	33	2
Phosphorus	P	13	7

*) Expanded uncertainty *U* according to GUM (coverage factor *k* = 2). It includes the spread of results from the interlaboratory comparison as well as inhomogeneity contributions on a confidence level of approx. 95%.

For Calcium, Lithium, Sodium und Strontium the mass fractions in µg/g have to be calculated individually according to $w(x)$ according to $w(x) = a \cdot N + b$ with N = sample number:

N	x	a in µg/g	b in µg/g	$U[w(x)]$ in µg/g*)	N	x	a in µg/g	b in µg/g	$U[w(x)]$ in µg/g*)
100 - 199	Ca	-0,0098	16,137	1,45	300 - 399	Ca	-0,0107	18,465	1,45
	Li	-0,0302	7,090	0,78		Li	-0,0259	11,705	0,81
	Na	-0,1623	33,672	5,69		Na	-0,1466	60,977	5,81
	Sr	-0,0733	79,638	3,91		Sr	-0,0762	95,544	3,88
200 - 299	Ca	-0,0110	17,395	1,45	400 - 499	Ca	-0,0112	19,659	1,46
	Li	-0,0312	10,336	0,83		Li	-0,0270	14,796	0,78
	Na	-0,1684	51,192	5,74		Na	-0,14701	76,081	5,70
	Sr	-0,0877	90,229	3,81		Sr	-0,0793	104,208	3,95

*) Expanded uncertainty *U* for the calculated mass fraction according to $w(x) = a \cdot N + b$
Certified mass fractions are not valid for an outer part of 5 mm of the sample and for the centre of the sample with a diameter of d = 20 mm.

Berlin, September 2006

Means of accepted data sets (Mass fractions in % resp. µg / g)

Element	Unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	M_m	s_m	n	U_{total}	U_{Ring}	U_{Inhom}	Status
Si	%	9,012	9,080	9,124	9,150	9,185	9,217	9,300	9,384					9,18	0,12	**8**	0,21	0,102	0,127	Cert.
Fe	%	0,584	0,585	0,589	0,589	0,590	0,591	0,594	0,597	0,598	0,598	0,598		0,592	0,006	**11**	0,02	0,0036	0,0135	Cert.
Cu	%	2,4812	2,4905	2,4917	2,4962	2,4975	2,5004	2,5128	2,5301	2,5385	2,5638			2,510	0,027	**10**	0,09	0,0191	0,0529	Cert.
Mn	%	0,306	0,310	0,312	0,312	0,312	0,314	0,314	0,315	0,316	0,317	0,318	0,321	0,314	0,004	**12**	0,007	0,0025	0,0038	Cert.
Mg	%	0,413	0,420	0,421	0,421	0,422	0,422	0,423	0,428	0,435				0,422	0,007	**9**	0,012	0,0048	0,0102	Cert.
Cr	%	0,0305	0,0306	0,0307	0,0308	0,0310	0,0310	0,0311	0,0312	0,0313	0,0313	0,0314	0,0315	0,311	0,0004	**12**	0,0007	0,0002	0,0005	Cert.
Ni	%	0,091	0,094	0,095	0,095	0,095	0,096	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097	0,098	0,096	0,0011	**12**	0,003	0,0009	0,002	Cert.
Zn	%	0,750	0,758	0,759	0,763	0,763	0,763	0,765	0,770	0,781	0,783	0,785		0,767	0,012	**11**	0,02	0,0077	0,016	Cert.
Ti	%	0,1333	0,1361	0,1387	0,1404	0,1427	0,1434	0,1437	0,1441	0,1441	0,1458	0,1492	0,1511	0,143	0,006	**12**	0,005	0,0033	0,0025	Cert.
Pb	µg/g	727,04	768,32	771,66	777,18	780,32	780,67	792,67	793,00	795,99	809,00	828,80	866,43	790	40	**12**	40	22	18	Cert.
Sn	µg/g	761,66	761,68	763,83	766,17	767,90	769,67	770,65	771,50	772,09	775,23	783,94	784,50	771	8	**12**	25	5	28	Cert.
Be	µg/g	4,700	4,717	5,332	5,450	5,612	5,615	5,639	5,817					5,4	0,5	**8**	2	0,366	0,445	Cert.
Bi	µg/g	34,640	35,933	36,170	36,913	42,167	49,775	51,167						41	7	**7**	7	6,63	0,000	Cert.
Cd	µg/g	10,417	10,570	10,648	10,740	10,747	10,833	10,863	10,961	11,350				10,79	0,27	**9**	4	0,209	1,273	Cert.
Ga	µg/g	97,13	98,37	99,18	99,69	100,00	102,07	104,20	104,50	114,5*				100,6	2,7	**8**	5	2,308	1,282	Cert.
V	µg/g	51,193	51,306	52,037	52,470	52,799	53,652	53,713	54,000	54,955	57,167	57,833		53,7	2,2	**11**	2,5	1,506	0,727	Cert.
Zr	µg/g	28,377	28,667	29,083	29,256	29,388	29,505	29,610	29,833	29,833	31,500			29,5	0,9	**10**	7	0,620	2,527	Cert.
Sb	µg/g	30,833	31,065	31,920	31,933	32,181								31,6	0,6	**5**	24	0,766	8,750	Info
B	µg/g	0,2367	1,7500	3,1667										<3	1,5	**3**	-	3,829	0,623	Info
Co	µg/g	0,8167	0,9253	0,9631	<1	1,5567	2,5000							<3		**6**	-	0,903	0,000	Info
Hg	µg/g	32,167	33,160	33,700	34,667									33,4	1,1	**4**	2	1,72	0,000	Info
P	µg/g	11,133	11,687	15,000										12,6	2,1	**3**	7	4,507	1,564	Info

Laboratory means: The laboratory means are given with the number of decimal places reported by each participating laboratory

M_m: mean of means of data sets

S_m: standard deviation of means of data sets

RSD: relative standard deviation of means of data sets in %

n: number of data sets

*Outlying value according to Grubbs (99%), not used for the calculation of the mean value

Analytical Methods

Element	Laboratory - No.	Analytical-method	Element	Laboratory - No.	Analytical-method
B	1	ICP-MS	**Na**	1, 3, 5	ICP OES
	2, 3	ICP OES		2, 4	ICP-MS
Be	1, 2, 3, 4, 6, 8	ICP OES	**Ni**	1, 2	ET-AAS
	5, 7	ICP-MS		3, 4, 6, 7, 8, 9	ICP OES
Bi	1, 2, 5, 7	ICP OES		5, 10	ICP-MS
	3, 4, 6	ICP-MS		11	P
Ca	1, 2	ICP-MS	**P**	1	ICP-MS
	3, 4, 5	ICP OES		2, 3	ICP OES
Cd	1, 4, 5, 6, 8, 9	ICP OES	**Pb**	1, 2, 3, 6, 7, 8, 11	ICP OES
	2, 3	ICP-MS		4	IDMS
	7	IDMS		5, 9	ICP-MS
Co	1, 2	ICP-MS		10	PAA
	3	NAA		12	F-AAS
	4, 5, 6	ICP OES	**Sb**	1, 2	ICP OES
Cr	1, 5, 6, 8, 9, 12	ICP OES		3	ICP-MS
	2, 4	ET-AAS		4	PAA
	3	NAA		5	NAA
	7	PAA	**Si**	1	ICP-MS
	10, 11	ICP-MS		2, 3, 4, 5, 6, 8	ICP OES
Cu	1, 4, 6, 8, 9, 10	ICP OES		7	G
	2	FAAS	**Sn**	1, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12	ICP OES
	3, 7	ET-AAS		2, 7	ICP-MS
	5	ICP-MS		6	PAA
Fe	1	ET-AAS		9	Sy-RFA
	2	P	**Sr**	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8	ICP OES
	3, 4, 7, 6, 8, 9, 10	ICP OES		2, 9	ICP-MS
	5, 11	ICP-MS	**Ti**	1	P
Ga	1, 2, 5, 8, 9	ICP OES		2, 3, 6, 7, 9, 11	ICP OES
	3, 4	ICP-MS		4	Sy-RFA
	6	NAA		8, 10	ICP-MS
	7	Sy-RFA		12	PAA
Hg	1, 3	ICP OES	**V**	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11	ICP OES
	2, 4	ICP-MS		6, 7	ICP-MS
Li	1, 2, 4, 6, 7	ICP OES		9	Sy-RFA
	3, 5	ICP-MS	**Zn**	1, 2, 4, 6, 8, 11	ICP OES
Mg	1, 5	ET-AAS		3	F-AAS
	2, 6, 7, 8, 9	ICP OES		5, 9	ET-AAS
	3, 4	ICP-MS		7	ICP-MS
Mn	1	ET-AAS		10	PAA
	2	PAA	**Zr**	1, 2, 5, 7, 8, 9, 10	ICP OES
	3, 4, 6, 7, 8, 9, 12	ICP OES		3	PAA
	5	ICP-MS		4	ICP-MS
	10	P		6	Sy-RFA
	11	NAA			

ICP OES:	Inductively coupled plasma – optical emission spectrometry
ICP-MS:	Inductively coupled plasma mass spectrometry
PAA:	Photon activation analysis
NAA:	Neutron activation analysis
P:	Spectrophotometry
G:	Gravimetry
Sy-RFA:	Synchrotron-X-Ray fluorescence spectrometry
IDMS:	Isotope dilution mass spectrometry
F-AAS:	Flame atomic absorption spectrometry
ET-AAS	Electrothermal atomic absorption spectrometry

Participating Laboratories

Laboratory	Country
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung	Germany
AMAG	Austria
Alusuisse	Switzerland
Aluminium Essen	Germany
Revierlabor GmbH	Germany
Hydro Aluminium	Germany
VAW Elbewerk	Germany
VAW Gießerei Hannover	Germany
Corus Aluminium Voerde GmbH	Germany
HAW Hamburger Aluminium Werk GmbH	Germany
Otto Fuchs	Germany

BAM Berlin
Department I
Analytical Chemistry;
Reference Materials

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

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

Dr. R. Matschat
(Head of division)

Berlin, 15. September 2006

<u>Sale:</u>

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

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