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

Analysenkontrollprobe
BAM 314
(AlSi11Cu2(Fe))

Zertifizierte Werte

ausverkauft / out of stock

Element		Massenanteile in %	Unsicherheit *
Silicium	Si	11,49	± 0,10
Eisen	Fe	0,757	± 0,007
Kupfer	Cu	2,071	± 0,0019
Mangan	Mn	0,400	± 0,003
Magnesium	Mg	0,1805	± 0,0029
Chrom	Cr	0,0517	± 0,0008
Nickel	Ni	0,221	± 0,003
Zink	Zn	1,195	± 0,012
Titan	Ti	0,1638	± 0,0025
Blei	Pb	0,221	± 0,006
Zinn	Sn	0,199	± 0,005

Element		Massenanteile in µg/g	Unsicherheit *
Arsen	As	27,9	± 2,0
Beryllium	Be	3,96	± 0,21
Bismut	Bi	94	± 4
Cadmium	Cd	13,0	± 0,5
Cobalt	Co	53,2	± 2,1
Gallium	Ga	154	± 6
Antimon	Sb	93	± 5
Vanadium	V	192	± 5
Zirconium	Zr	55,2	± 1,3

* 95%-Vertrauensintervall des zertifizierten Massenanteils
Die zertifizierten Gehalte gelten nicht für die Mantelzone in einer Dicke von 5 mm
und die Probenmitte mit 20 mm Durchmesser

Berlin, Oktober 1999

Weitere Elemente

Für die Elemente Calcium. Lithium, Natrium und Strontium wurden Richtwerte bestimmt, da die Gehalte herstellungsbedingt mit zunehmender Probennummer ansteigen.

Die Richtwerte sind nach folgenden Formeln für jede einzelne Probennummer (N) zu berechnen:

Für Calcium:	$w(Ca) = 0{,}1671 \times (N - 7) + 16{,}5$
Für Lithium:	$w(Li) = 0{,}0059 \times (N - 7) + 0{,}10$
Für Natrium:	$w(Na) = 0{,}2772 \times (N - 7) + 3{,}0$
Für Strontium:	$w(Sr) = 0{,}6322 \times (N - 7) + 25{,}9$

Beteiligte Laboratorien

Alcan International Limitée, Jonquière (Québec, CAN)

Aluminium Essen GmbH, Essen

Alusuisse Technology & Management AG, Neuhausen (

AMAG Aluminium Ranshofen Service Gesellschaft m.b.H.
Forschung und Entwicklung, Ranshofen (A)

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung,

Hahn - Meitner - Institut, Berlin

HAW Hamburger Aluminium-Werk GmbH, Hamburg

Hoogovens Aluminium Hüttenwerk GmbH, Voerde

Landesmaterialprüfungsamt Sachsen-Anhalt (LMPA), Magdeburg

Metallwerke Otto Fuchs, Meinerzhagen

VAW aluminium AG Elbewerk, Stade

VAW aluminium AG Forschung & Entwicklung, Bonn

VAW highpural GmbH, Grevenbroich

**Probenvertrieb durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM),
Unter den Eichen 87, 12205 Berlin
Tel: (030) 8104 - 2061, Fax: (030) 8104-1117**

Laboratoriumsmittelwerte

Massenanteile in %

Lfd. Nr.	Si	Fe	Cu	Mn	Mo	Cr	Ni	Zn	Ti	Pb	Sn
1	11.214	0.729	1.981	0.3866	0.1697	0.0494	0.2108	1.145	0.1532	0.2024	0.1882
2	11,236	0,732	2,009	0,3920	0,1730	0,0498	0,2127	1,156	0,1568	0,2032	0,1901
3	11,290	0,742	2,016	0,3922	0,1731	0,0500	0,2130	1,166	0,1614	0,2050	0,1923
4	11,425	0,742	2,062	0,3961	0,1794	0,0501	0,2132	1,182	0,1632	0,2150	0,1931
5	11,428	0,755	2,070	0,3980	0,1795	0,0510	0,2134	1,183	0,1634	0,2193	0,1945
6	11,442	0,756	2,071	0,3982	0,1796	0,0510	0,2145	1,187	0,1638	0,2194	0,1949
7	11,443	0,758	2,077	0,4015	0,1805	0,0513	0,2174	1,194	0,1647	0,2213	0,1980
8	11,478	0,759	2,079	0,4015	0,1809	0,0516	0,2200	1,196	0,1649	0,2244	0,2002
9	11,481	0,760	2,080	0,4020	0,1810	0,0516	0,2223	1,196	0,1656	0,2257	0,2012
10	11,655	0,760	2,084	0,4034	0,1810	0,0517	0,2226	1,197	0,1660	0,2259	0,2019
11	11,677	0,762	2,084	0,4034	0,1812	0,0520	0,2233	1,201	0,1662	0,2261	0,2067
12	11,577	0,766	2,089	0,4038	0,1818	0,0522	0,2256	1,207	0,1670	0,2264	0,2091
13	11,596	0,767	2,092	0,4038	0,1834	0,0524	0,2265	1,207	0,1678	0,2276	0,2114
14	11,637	0,771	2,092	0,4050	0,1845	0,0524	0,2269	1,208	0,1690	0,2279	
15	11,792	0,771	2,102	0,4060	0,1889	0,0541	0,2274	1,211		0,2302	
16		0,774	2,105	0,4065	0,1907	0,0544	0,2275	1,212		0,2364	
17			2,117			0,0544	0,2275	1,216			
18							0,2294	1,237			
M	11.491	0.757	2.071	0.400	0.1805	0.0517	0.2208	1.195	0.1638	0.2210	0.1986
S_M	0,166	0,013	0,036	0,0057	0,0054	0,0015	0,0064	0,022	0,0043	0,0100	0,0073
m_S	0,060	0,005	0,015	0,0020	0,0012	0,0004	0,0020	0,009	0,0010	0,0028	0,0021

Massenanteile in µg / g

Lfd. Nr.	As	Be	Bi	Cd	Co	Ga	Sb	V	Zr	*Ha*	*P*
1	26.0	3.58	83.4	11.1	49.0	136.0	83.0	182.6	49.5	*19.5*	*19.1*
2	26,7	3,62	85,4	11,7	49,3	145,3	85,6	182,9	52,8	*20,0*	*21,2*
3	27,1	3,69	90,7	12,2	50,5	146,8	91,3	183,8	54,0	*23,4*	*22,8*
4	27,5	3,74	93,0	12,5	50,9	150,6	92,6	189,0	54,2	*24,3*	*25,6*
5	29,1	3,77	93,9	12,6	51,8	152,5	93,0	194,7	54,4	*29,1*	*28,2*
6	31,0	3,80	93,9	12,8	52,3	154,2	94,8	195,8	55,1	*31,4*	
7		4,00	95,7	13,0	53,2	154,5	96,1	196,4	55,2	*31,8*	
8		4,06	98,6	13,0	54,5	157,8	99,0	197,0	55,5	*40,4*	
9		4,08	98,6	13,2	54,9	162,0	101,8	198,5	55,9		
10		4,13	100,8	13,3	55,2	164,4		198,8	56,1		
11		4,36	101,7	13,4	55,6	166,2			57,0		
12		4,70		13,4	60,6				57,6		
13				14,1					57,8		
14				14,3					58,1		
15				14,4							
M	27.9	3.96	94.1	13.0	53.2	153.7	93.0	191.9	55.2	*27.5*	*23.4*
S_M	1,9	0,33	5,9	0,9	3,3	9,0	6,0	6,7	2,3	*7,1*	*3,2*
m_S	0,6	0,10	3,1	0,5	0,9	2,0	1,9	1,9	1,1	*0,7*	*1,4*

M : Mittelwert der Laboratoriumsmittelwerte **S_M : Standardabweichung der Laboratoriumsmittelwerte** **m_S : Mittelwert der Laboratoriumsstandardabweichungen**

Kursiv gedruckte Werte haben den Status von Richtwerten

Analysenverfahren

Element	Lfd. Nr.	Verfahren
Silicium	1, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 15	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	2, 6, 8, 14	Photometrie
	7	Gravimetrie
Eisen	1	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
	2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	3	Isotopenverdünnungsanalyse mit Thermionen-MS
	5, 14, 15	Photometrie
Kupfer	1, 5, 13, 16	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
	2	Isotopenverdünnungsanalyse mit Thermionen-MS
	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	17	Elektrogravimetrie
Mangan	1, 3, 10	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
	2, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	7	Neutronenaktivierungsanalyse
	11	Photometrie
Magnesi-	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 16	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	2, 5, 8, 13, 15	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
Chrom	1, 3	ICP-Massenspektrometrie
	2, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 17	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	5	Photonenaktivierungsanalyse
	6, 11, 16	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
	12	Isotopenverdünnungsanalyse mit Thermionen-MS
	14	Neutronenaktivierungsanalyse
Nickel	1	Photonenaktivierungsanalyse
	2, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 17, 18	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	3, 5	ICP-Massenspektrometrie
	4, 7, 11, 12	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
	16	Isotopenverdünnungsanalyse mit Thermionen-MS
Zink	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	3, 7, 10, 15	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
	17	Photonenaktivierungsanalyse
	18	Isotopenverdünnungsanalyse mit Thermionen-MS
Titan	1	Photonenaktivierungsanalyse
	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	4, 13	Photometrie
Blei	1, 3, 4, 6, 7, 9, 14	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	2	Photonenaktivierungsanalyse
	5, 8, 13, 15, 16	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
	10, 11	ICP-Massenspektrometrie
	12	Isotopenverdünnungsanalyse mit Thermionen-MS
Zinn	1, 2, 7, 9, 10, 11, 13	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	3, 4, 6	ICP-Massenspektrometrie
	5	Atomabsorptionsspektrometrie mit Hydridtechnik
	8	Photonenaktivierungsanalyse
	12	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie

Element	Lfd. Nr.	Verfahren
Arsen	1, 2, 5	ICP-Massenspektrometrie
	3	ICP-OES mit Hydridtechnik
	4	Neutronenaktivierungsanalyse
	6	Atomabsorptionsspektrometrie mit Hydridtechnik
Beryllium	1, 2, 5	ICP-Massenspektrometrie
	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
Bismut	1, 5	Elektrothermische AAS mit Graphitrohrtechnik
	2, 3, 8, 11	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	4, 6, 7	ICP-Massenspektrometrie
	9	ICP-OES mit Hydridtechnik
	10	Atomabsorptionsspektrometrie mit Hydridtechnik
Cadmium	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	4, 6, 11	ICP-Massenspektrometrie
	12	Isotopenverdünnungsanalyse mit Thermionen-MS
	15	Photonenaktivierungsanalyse
Cobalt	1	Elektrothermische AAS mit Graphitrohrtechnik
	2, 5, 8, 9, 10, 11, 12	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	3, 4, 6	ICP-Massenspektrometrie
	7	Neutronenaktivierungsanalyse
Gallium	1, 5, 7, 9, 10, 11	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	2, 3	ICP-Massenspektrometrie
	4	Elektrothermische AAS mit Graphitrohrtechnik
	6	Neutronenaktivierungsanalyse
	8	Isotopenverdünnungsanalyse mit Thermionen-MS
Antimon	1	Atomabsorptionsspektrometrie mit Kaltdamptechnik
	2	ICP-OES mit Hydridtechnik
	3, 4, 5	ICP-Massenspektrometrie
	6	Elektrothermische AAS mit Graphitrohrtechnik
	7	Neutronenaktivierungsanalyse
	8	Photonenaktivierungsanalyse
	9	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
Vanadium	1, 3	ICP-Massenspektrometrie
	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
Zirconium	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	5	Neutronenaktivierungsanalyse
	7, 9	ICP-Massenspektrometrie

Nicht zertifizierte Werte

Phosphor	*1, 2, 3, 4, 5, 6*	Photometrie
Quecksilber	*1, 2*	Neutronenaktivierungsanalyse
	3, 6, 7	ICP-Massenspektrometrie
	4	Atomabsorptionsspektrometrie mit Kaltdamptechnik
	5	Plasma-Emissionspektrometrie (ICP-OES)
	8	ICP-OES mit Hydridtechnik