

# Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Fachgruppe "Referenzmaterialien; Materialspezifische Analytik"  
unter Mitarbeit des  
"Arbeitsausschusses Aluminium" im Chemikerausschuß der  
GDMB Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V.

## Zertifiziertes Referenzmaterial BAM 310

(Al 99,85 Mg1)

Zertifizierte Werte

Element		Massenanteile in %	Unsicherheit *
Silicium	Si	0,0797	± 0,0012
Eisen	Fe	0,0705	± 0,0012
Magnesium	Mg	0,994	± 0,015

		Massenanteile in mg/kg	Unsicherheit *
Kupfer	Cu	16,9	± 0,9
Mangan	Mn	30,7	± 1,1
Chrom	Cr	9,0	± 1,2
Nickel	Ni	24,4	± 1,4
Zink	Zn	86	± 4
Titan	Ti	30,1	± 1,1
Beryllium	Be	1,28	± 0,14
Calcium	Ca	7,3	± 0,4
Cadmium	Cd	23,7	± 0,7
Gallium	Ga	115,2	± 2,4
Lithium	Li	3,66	± 0,12
Blei	Pb	34,7	± 2,5
Zinn	Sn	23,8	± 1,8
Vanadium	V	44,4	± 2,3
Zirconium	Zr	13,5	± 1,9

\* 95%-Vertrauensintervall des zertifizierten Massenanteils

Die zertifizierten Gehalte gelten nicht für die Mantelzone in einer Dicke von 5 mm und nicht für den zentralen Bereich mit einem Durchmesser von 20 mm.

Beschreibung der Probe:

Zylinder, hergestellt durch Umformen nach dem Gießen,  
mit einem Durchmesser von 60 mm und einer Höhe von 25 mm.

Berlin, März 1993

### Laboratoriumsmittelwerte

#### Massenanteile in %

Lfd.Nr.	Si	Fe	Mg
1	0,0767	0,0669	0,945
2	0,0780	0,0688	0,983
3	0,0781	0,0689	0,985
4	0,0788	0,0694	0,986
5	0,0790	0,0700	0,988
6	0,0790	0,0705	0,992
7	0,0793	0,0708	0,993
8	0,0793	0,0715	0,998
9	0,0808	0,0716	0,999
10	0,0816	0,0717	1,005
11	0,0817	0,0727	1,012
12	0,0837	0,0729	1,046
M :	0,0797	0,0705	0,994
s <sub>M</sub> :	0,0019	0,0018	0,023
m <sub>S</sub> :	0,0007	0,0006	0,005

#### Massenanteile in mg/kg

Lfd.Nr.	Cu	Mn	Cr	Ni	Zn	Ti	Be	Ca	Cd	Ga	Li	Pb	Sn	V	Zr	B	Co	Na	P
1	14,3	27,0	5,8	20,1	72,0	27,0	1,00	6,8	22,5	112,0	3,50	30,7	21,7	39,8	10,0	3,6	5,3	1,9	2,0
2	15,5	28,8	8,0	20,8	81,3	27,5	1,24	7,2	22,8	112,3	3,58	31,8	22,3	40,3	13,2	5,1	7,6	2,1	3,8
3	16,3	29,6	8,3	23,3	82,3	29,0	1,28	7,4	22,9	113,3	3,63	31,8	23,5	43,0	14,0	6,1	8,8	3,2	3,9
4	16,7	29,8	8,6	23,3	84,8	30,0	1,30	7,4	23,0	114,3	3,73	32,4	23,5	43,5	14,3	7,8	9,6	5,0	4,1
5	17,2	30,5	8,7	23,5	85,0	30,3	1,30	7,7	23,5	115,6	3,75	33,3	24,0	43,5	14,6	9,0	10,9		
6	17,3	30,8	8,9	24,5	85,9	30,4	1,30		23,8	117,3	3,80	33,3	24,0	44,0	14,7		12,0		
7	17,5	31,0	8,9	24,8	86,7	30,5	1,53		24,1	117,8		34,3	27,5	46,0					
8	17,8	31,4	9,0	24,8	86,8	30,5			24,2	119,5		34,4		46,9					
9	17,8	31,6	9,6	25,5	87,4	31,0			24,8			37,8		48,5					
10	17,8	31,9	11,8	25,8	88,0	31,2			25,4			40,0		48,8					
11	18,2	32,0	12,0	26,9	88,0	32,0						42,0							
12		32,1		27,0	88,5	32,0													
13		33,5		27,8	94,0														
14					99,4														
M :	16,9	30,7	9,0	24,4	86,4	30,1	1,28	7,3	23,7	115,2	3,66	34,7	23,8	44,4	13,5	6,3	9,0	3,1	3,4
s <sub>M</sub> :	1,2	1,7	1,7	2,3	6,2	1,6	0,15	0,3	0,9	2,8	0,11	3,7	1,9	3,1	1,8	2,1	2,3	1,4	1,0
m <sub>S</sub> :	0,5	0,6	0,4	1,2	1,5	0,6	0,11	0,5	0,5	3,0	0,19	1,6	1,1	0,8	0,6	-	-	-	-

M: Mittelwert der Laboratoriumsmittelwerte    s<sub>M</sub>: Standardabweichung der Laboratoriumsmittelwerte    m<sub>S</sub>: Mittelwert der Laboratoriumsstandardabweichungen

In einem Laboratorium wurden mit der Photonenaktivierungsanalyse folgende Elemente zusätzlich bestimmt (mg/kg) : Ba <0,5 ; Bi 30 ; Ce 1,0 ; Mo 0,46 ; TI 1,0 ; U 2,2 ; Y 1,1

In drei Laboratorien wurde mit ICP-MS und ET-AAS Antimon bestimmt: w(Sb) <0,3 mg/kg

Kursiv gedruckte Werte haben den Status von Richtwerten

## Analysenverfahren

Element	Lfd. Nr.	Verfahren
Silicium	1,2,3,4,8	Plasmaemissionsspektrometrie
	5,6,7,9,10,11,12	Photometrie
Eisen	1,11,12	Photometrie
	2,3,5,6,7,10	Plasmaemissionsspektrometrie
	4,8,9	Flammen-AAS
Magnesium	1,3,5,6,7,9,10	Plasmaemissionsspektrometrie
	2,4,8,11,12	Flammen-AAS
Kupfer	1,4,7,9,10,11	Plasmaemissionsspektrometrie
	2,3,5,8	Flammen-AAS
	6	ICP-Massenspektrometrie
Mangan	1,3,5,6,8,9	Plasmaemissionsspektrometrie
	2,4,10,13	Flammen-AAS
	7	ICP-Massenspektrometrie
	11,12	Plasmaemissionsspektrometrie
Chrom	1,2,3,5,7	Plasmaemissionsspektrometrie
	4	Photonenaktivierungsanalyse
	6,10,11	Flammen-AAS
	8	ICP-Massenspektrometrie
Nickel	9	Elektrothermische AAS mit Graphitrohrtechnik
	1,2,9,12,13	Flammen-AAS
	3,4,5,7,8,11	Plasmaemissionsspektrometrie
Zink	6	ICP-Massenspektrometrie
	1,3,4,8,9,11	Flammen-AAS
	2,6,7,10,12,13	Plasmaemissionsspektrometrie
	5	ICP-Massenspektrometrie
Titan	14	Photonenaktivierungsanalyse
	1,3,5,6,8,10	Plasmaemissionsspektrometrie
	2,7,11,12	Photometrie
	4	ICP-Massenspektrometrie
Beryllium	9	Photonenaktivierungsanalyse
	1	Elektrothermische AAS mit Graphitrohrtechnik
	2,3,4,6,7	Plasmaemissionsspektrometrie
Calcium	5	ICP-Massenspektrometrie
	1,2,3,5	Plasmaemissionsspektrometrie
Cadmium	4	Flammen-AAS
	1,2,3,8,9	Plasmaemissionsspektrometrie
	2,4,7	Flammen-AAS

Element	Lfd. Nr.	Verfahren	
Cadmium	5,6	ICP-Massenspektrometrie	
	10	Photonenaktivierungsanalyse	
Gallium	1	ICP-Massenspektrometrie	
	2,3,4,7,8	Plasmaemissionsspektrometrie	
	5	Photonenaktivierungsanalyse	
Lithium	6	Photometrie	
	2,4	Flammenemissionsanalyse	
Blei	1,3,5,6	Plasmaemissionsspektrometrie	
	1,7	ICP-Massenspektrometrie	
	2,4,5,6,9	Flammen-AAS	
Zinn	3	Photonenaktivierungsanalyse	
	8,10,11	Plasmaemissionsspektrometrie	
	1	Photonenaktivierungsanalyse	
	2,3	Plasmaemissionsspektrometrie	
Vanadium	4	Elektrothermische AAS mit Graphitrohrtechnik	
	5,7	ICP-Massenspektrometrie	
	6	Photometrie	
	1,3,4,5,6,8	Plasmaemissionsspektrometrie	
Zirconium	2,10	Photometrie	
	7	ICP-Massenspektrometrie	
	9	Elektrothermische AAS mit Graphitrohrtechnik	
nicht zertifizierte Elemente:	1,2,6	Plasmaemissionsspektrometrie	
	3	ICP-Massenspektrometrie	
Bor	4	Photometrie	
Bor	1,2,3,4,5	Plasmaemissionsspektrometrie	
	Cobalt	1,3,4	Plasmaemissionsspektrometrie
	2	Elektrothermische AAS mit Graphitrohrtechnik	
	5	ICP-Massenspektrometrie	
	6	Flammen-AAS	
Natrium	1	Flammenemissionsanalyse	
	2	Plasmaemissionsspektrometrie	
	3,4	Flammen-AAS	
Phosphor	1,2,3,4	Photometrie	

## **Beteiligte Laboratorien:**

Alusuisse-Lonza Services AG, Neuhausen (CH)

AMAG-Forschungs- u. Entwicklungs- Ges.m.b.H., Ranshofen (A)

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

HAW Hamburger Aluminium-Werk GmbH, Hamburg

Hoogovens Aluminium Walzprodukte GmbH, Koblenz

Hoogovens Aluminium Hüttenwerk GmbH,Voerde

Landesmaterialprüfamt Sachsen-Anhalt (LMPA LSA), Magdeburg

LMG Leichtmetall-Gesellschaft mbH, Essen

VAW aluminium AG Elbwerk, Stade

VAW aluminium AG Innwerk,Töging

VAW aluminium AG LFI, Bonn