



TAZ GMBH

Zertifiziertes Referenzmaterial (ZRM)

TAZ-009

X46Cr13 / 1.4034

Zertifizierte Werte

Element	Massenanteil ¹⁾	Unsicherheit ²⁾	Einheit ³⁾	Element	Massenanteil ¹⁾	Unsicherheit ²⁾	Einheit ³⁾
C	0,448	0,014	%	Ni	0,1486	0,0014	%
Si	0,363	0,014	%	Cu	0,0373	0,0021	%
Mn	0,240	0,011	%	V	0,0587	0,0029	%
P	0,0185	0,0012	%	N	0,0144	0,0030	%
Cr	13,17	0,13	%	S	25	9	µg/g
Mo	0,0223	0,0021	%				

¹⁾ Ungewichtete Mittelwerte der akzeptierten Messreihenmittelwerte, wobei die Datensätze entweder von unterschiedlichen Laboratorien stammen oder mit unterschiedlichen Methoden ermittelt wurden.

²⁾ Erweiterte Unsicherheit U_{CRM} entsprechend einem Vertrauensniveau von 95 %.

³⁾ Obwohl in der Industrie weitgehend akzeptiert, ist der „Massenanteil in %“ weder eine SI- noch eine IUPAC-gestützte Einheit. Die Multiplikation der in % angegebenen, zertifizierten Werte und Unsicherheiten mit 10^4 ergibt den Wert in µg/g.

Dieses Zertifikat ist gültig bis 10.2073

Werte zur Information ⁴⁾

Element	Massenanteil ¹⁾	Einheit	Element	Massenanteil ¹⁾	Einheit
Co	0,018	%	Sn	<75	µg/g
Al	<100	µg/g	As	<30	µg/g
Ti	<50	µg/g	Sb	<50	µg/g
W	<50	µg/g	B	<5	µg/g

⁴⁾ Die Werte wurden nicht zertifiziert, sondern nur zur Information angegeben, wenn die Anzahl der akzeptierten Datensätze zu klein (< 5), die Unsicherheit aus dem Zertifizierungsringversuch deutlich größer als erwartet war oder es Hinweise auf Inhomogenitäten gab.

Beschreibung des Materials

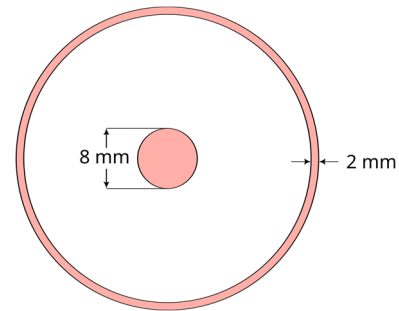
Das Referenzmaterial ist erhältlich in Form von Zylindern mit einem Durchmesser von 45 mm und einer Höhe von 40 mm.

Empfohlener Einsatzbereich

Das Referenzmaterial ist zur Erstellung und Überprüfung von Kalibrationen für die Röntgenfluoreszenz-, Glimmentladungs- und Funkenemissions-Spektralanalyse von Proben ähnlicher Zusammensetzung vorgesehen.

Handhabung

Da es signifikante Seigerungen in der Mitte von vergossenen Scheibenproben geben kann, sollte eine Fläche von 8 mm Durchmesser in der Mitte der Probe nicht benutzt werden. Die äußere Fläche bis zu einer Tiefe von 2 mm soll ebenfalls bei der Analyse ausgespart werden. Die zu analysierende Oberfläche der Probe soll nicht im Anlieferungszustand, sondern erst nach Präparation der Oberfläche verwendet werden, damit mögliche Schutzschichten entfernt werden.



Transport und Lagerung

Das Material ist in trockener und sauberer Umgebung bei Raumtemperatur zu lagern. Der Transport hat unter normalen Umgebungsbedingungen zu erfolgen. Die Probe bleibt stabil, solange sie nicht extremer Hitze ausgesetzt wird (z.B. während der Bearbeitung der Oberfläche).

Homogenität

Eine Homogenitätsuntersuchung wurde durchgeführt, um die Chargeninhomogenität zu ermitteln.

Erweiterte Gesamtunsicherheit

Die Unsicherheitsabschätzung berücksichtigt die Ergebnisse der Homogenitätsuntersuchung und der Charakterisierungsstudie. u_{hom} setzt sich aus den Beiträgen der Homogenitätsuntersuchung zwischen den Einheiten u_{bb} und innerhalb der Einheiten u_{wb} zusammen. u_{char} ist die Standardunsicherheit der Charakterisierungsstudie, die sich aus der Standardabweichung s_{char} und der Anzahl n der akzeptierten Labormittelwerte ergibt. u_{CRM} ist die kombinierte Unsicherheit der Homogenitätsuntersuchung und der Charakterisierungsstudie. Der Erweiterungsfaktor $t_{(n-1)}$ ist die zweiseitige Quantile der Student t -Verteilung und U_{CRM} ist die erweiterte Gesamtunsicherheit. Die berichteten Unsicherheiten sowie die zertifizierten Werte wurden nach DIN 1333:1992 gerundet.

$$u_{\text{hom}} = \sqrt{u_{\text{bb}}^2 + u_{\text{wb}}^2}$$

$$u_{\text{char}} = \frac{s_{\text{char}}}{\sqrt{n}}$$

$$u_{\text{CRM}} = \sqrt{u_{\text{char}}^2 + u_{\text{hom}}^2}$$

$$U_{\text{CRM}} = t_{(n-1)} \cdot u_{\text{CRM}}$$

Beteiligte Laboratorien

Akkreditierung

FEM - Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie, Schwäbisch Gmünd, DE	DIN EN ISO/IEC 17025
TAZ GmbH, Aichach, DE	DIN EN ISO/IEC 17025
Thyssenkrupp Steel Europe AG, Duisburg, DE	DIN EN ISO/IEC 17025
act - analytical consulting tilleman, Kalkar, DE	-
Chemilytics GmbH & Co. KG, Goslar, DE	DIN EN ISO/IEC 17025
Spectro Analytical Instruments GmbH, Kleve, DE	ISO 9001:2015



Mittelwerte der akzeptierten Datensätze

Lfd. Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	V	N	Al	Co	Ti	W
	%	%	%	%	µg/g	%	%	%	%	%	%	%	%	µg/g	µg/g
1	0,433	---	0,222	0,0170	20	13,00	0,0188	0,1472	0,0337	0,053	0,0127	0,0021	0,0146	12	4
2	0,433	0,333	0,225	0,0177	20	13,03	0,0191	0,1476	0,0352	0,054	0,0128	0,0030	0,0152	12	7
3	0,438	0,339	0,231	0,0183	22	13,11	0,0197	0,1483	0,0363	0,056	0,0129	0,0034	0,0167	16	8
4	0,439	0,347	0,236	0,0184	22	13,13	0,0202	0,1484	0,0368	0,057	0,0158	0,0043	0,0179	28	<20
5	0,440	0,351	0,239	0,0185	26	13,18	0,0214	0,1484	0,0370	0,057	0,0179	0,0051	0,0180	29	22
6	0,453	0,358	0,240	0,0193	28	13,25	0,0232	0,1490	0,0377	0,057		0,0053	0,0190	31	33
7	0,456	0,366	0,249	0,0194	30	13,28	0,0235	0,1498	0,0381	0,059		0,0062	0,0193	34	
8	0,457	0,368	0,256	0,0198	33	13,42	0,0250	0,1503	0,0382	0,059		0,0063	0,0222	38	
9	0,459	0,374	0,260				0,0251	---	0,0386	0,062		0,0069		40	
10	0,471	0,374					0,0268		0,0413	0,065				45	
11		0,380								0,066				<50	
12		0,399												<50	
<i>M</i>	0,448	0,363	0,240	0,0185	25	13,17	0,0223	0,1486	0,0373	0,059	0,0144	0,0047	0,0179	28	15
<i>s_M</i>	0,013	0,020	0,014	0,0010	5	0,14	0,0029	0,0011	0,0021	0,005	0,0024	0,0017	0,0025	12	13
<i>s_i</i>	0,013	0,020	0,006	0,0012	2	0,07	0,0007	0,0028	0,0014	0,002	0,0006	0,0004	0,0008	8	2

Lfd. Nr.	Pb	Sn	As	Sb	B	Ca
	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
1	<1	10	6	4	0,6	5,0
2	1,9	15	15	11	<1	6,4
3	<2	25	<20	12	<1	6,5
4	4,0	28	<20	20	<1	7,2
5	5,3	<30	20	<50	<1	7,7
6	<20	32	22		2,3	11,3
7	<30	35	26		2,3	
8		<50	27			
9		62	---			
10		63				
<i>M</i>	3,7	34	19	12	1,7	7,4
<i>s_M</i>	1,8	20	8	7	1,0	2,2
<i>s_i</i>	1,2	2	3	3	0,3	1,0

Die Labormittelwerte wurden statistisch untersucht, um Ausreißer zu eliminieren. Wenn in der Tabelle ein '---' erscheint, bedeutet dies, dass ein Ausreißer ausgeschlossen wurde. Ein Datensatz besteht aus mindestens 2 Einzelwerten eines Labors. Angaben in kursiver Schrift sind nicht-zertifizierte Werte zur Information.

M: Mittelwert der Laborwerte *s_M*: Standardabweichung der Labormittelwerte

s_i: gemittelte Standardabweichung der Wiederholbarkeit (Quadratwurzel aus dem Mittelwert der Laborvarianzen)



In der Charakterisierungsstudie angewandte Analysemethoden

Element	Lfd. Nr.	Methoden
C	1, 6	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
	2, 3, 4, 5, 9	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	7	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	8, 10	Verbrennung
Si	1, 6, 8	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	2, 3	Röntgenfluoreszenzanalyse
	4, 7, 9, 11, 12	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	5, 10	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
Mn	1, 2, 5, 8, 9	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	3, 7	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
	4, 6	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
P	1, 2, 5	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	3, 8	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
	4, 6, 7	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
S	1	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	2, 7	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
	3, 8	Verbrennung
	4, 5, 6	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
Cr	1, 8	Röntgenfluoreszenzanalyse
	2, 7	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	3, 4, 5	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	6	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
Mo	1, 4	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	2	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
	3	Röntgenfluoreszenzanalyse
	5	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
	6, 7, 8, 9, 10	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
Ni	1, 2, 5, 8, 9	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	3	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
	4, 6	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	7	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
Al	1, 7	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	2	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
	3, 6, 8, 9	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	4, 5	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
Co	1, 3, 4, 6, 8	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	2, 5, 7	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
Cu	1, 2, 6, 9	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	3, 7, 10	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	4, 5	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
	8	Röntgenfluoreszenzanalyse
Ti	1	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie



In der Charakterisierungsstudie angewandte Analysemethoden (Fortsetzung von Seite 4)

Element	Lfd. Nr.	Methoden
V	11, 12	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
	2, 10	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	3, 5, 6, 7, 9	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	4, 8	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
	1, 4, 6, 7, 8	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	10, 11	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	2, 3	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	5	Röntgenfluoreszenzanalyse
	9	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
W	1, 4, 6	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	2, 5	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	3	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
Pb	1	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
	2, 3, 4, 5	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	6	Röntgenfluoreszenzanalyse
	7	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
Sn	1, 2, 7, 9, 10	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	3	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
	4, 5	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	6, 8	Röntgenfluoreszenzanalyse
As	1, 5, 7, 9	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	2, 3	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	4, 8	Röntgenfluoreszenzanalyse
	6	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
Ca	1, 2, 3, 4	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
	5	Glimmentladungs - optische Emissionsspektrometrie
	6	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
Sb	1	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
	2, 5	Röntgenfluoreszenzanalyse
	3, 4	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
B	1	Induktiv gekoppeltes Plasma - optische Emissionsspektrometrie
	2	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
	3, 4, 5, 6, 7	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie
N	1, 3	Trägergasheißextraktion
	2, 4, 5	Funkenanregung - optische Emissionsspektrometrie



TAZ GMBH

Akzeptiert als TAZ ZRM am 10.10.2023

Thomas Asam, Dipl.-Ing. (FH)
Geschäftsführer

Moritz Winter, M.Sc.
Projektleiter

TAZ Gesellschaft für Analyse und Meßtechnik mbH
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 4
86551 Aichach
Deutschland

TAZ GmbH
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 4
86551 Aichach
Tel. +49 (0)8205/5184010
info@tazgmbh.de 

Tel: +49 (0)8205 518 40 10

Mail: info@tazgmbh.de

Web: tazgmbh.de - referenzproben.com

- Ende des Zertifikats -