TAZ GMBH

Zertifikat

Zertifiziertes Referenzmaterial (ZRM)

TAZ-013

X153CrMoV12 / 1.2379

Zertifizierte Werte

Element	Massenanteil [1]	Unsicherheit [2]	Einheit [3]	Element	Massenanteil [1]	Unsicherheit [2]	Einheit [3]
C	1,55	0,04	%	Al	0,0213	0,0023	%
Si	0,275	0,016	%	Co	0,0190	0,0028	%
Mn	0,322	0,009	%	Cu	0,070	0,004	%
P	0,0199	0,0020	%	Nb	0,0129	0,0022	%
Cr	11,93	0,11	%	V	0,99	0,04	%
Mo	0,720	0,018	%	W	0,027	0,004	%
Ni	0,376	0,014	%	N	0,024	0,004	%

[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 09.2073

Werte zur Information [4]

Element	Massenanteil [1]	Einheit
S	32	µg/g
Ti	<50	µg/g
Pb	<50	µg/g
Sn	46	µg/g
As	33	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

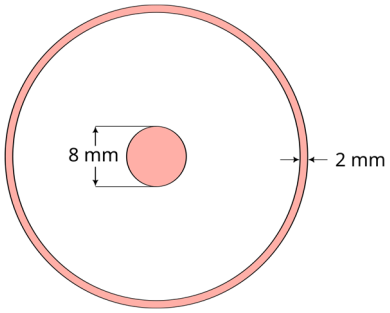
Das Referenzmaterial ist erhältlich in Form von Zylindern mit einem Durchmesser von 45 mm und einer Höhe von 40 mm.

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 Anlieferzustand, 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.

$$u_{hom}=\sqrt{u_{bb}^2+u_{wb}^2} \qquad u_{char}=\frac{s_{char}}{\sqrt{n}} \qquad u_{CRM}=\sqrt{u_{char}^2+u_{hom}^2} \qquad U_{CRM}=t_{(n-1)}\cdot u_{CRM}$$

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

	C	Si	Mn	P	Cr	Mo	Ni	Al	Co	Cu	Nb	V	W	N	*S*
Lfd. Nr.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*µg/g*
1	1,47	0,242	0,305	0,0160	11,72	0,701	0,358	---	0,015	0,065	---	0,972	---	0,0228	*20*
2	1,52	0,247	0,309	0,0178	11,82	0,706	0,363	0,0176	0,015	0,065	0,0102	0,975	---	0,0228	*28*
3	1,54	0,253	0,310	0,0182	11,85	0,707	0,367	0,0180	0,015	0,067	0,0109	0,980	0,0244	0,0231	*28*
4	1,54	0,266	0,320	0,0188	11,89	0,708	0,376	0,0192	0,018	0,069	0,0110	0,984	0,0256	0,0242	*30*
5	1,55	0,268	0,324	0,0197	11,92	0,727	0,377	0,0194	0,019	0,069	0,0122	0,986	0,0261	0,0288	*32*
6	1,56	0,285	0,326	0,0200	11,95	0,731	0,384	0,0219	0,020	0,070	0,0125	0,987	0,0262		*33*
7	1,57	0,288	0,327	0,0209	11,97	0,735	0,391	0,0232	0,021	0,071	0,0129	0,993	0,0266		*35*
8	1,59	0,288	0,327	0,0217	12,05	0,745	0,393	0,0233	0,024	0,071	0,0166	1,024	0,0302		*36*
9	1,59	0,291	0,330	0,0219	12,07	---	---	0,0244	0,024	0,071	0,0170	---	0,0308		*48*
10		0,295	0,345	0,0245	12,09			0,0249	---	0,074	---				
11		0,303			---					0,075					
12										---					
M	1,55	0,275	0,322	0,0199	11,93	0,720	0,376	0,0213	0,019	0,070	0,0129	0,988	0,0271	0,0243	*32*
s_M	0,04	0,022	0,012	0,0025	0,12	0,017	0,013	0,0029	0,004	0,004	0,0026	0,017	0,0025	0,0026	*8*
$\bar{s}_i$	0,02	0,021	0,004	0,0010	0,12	0,010	0,003	0,0022	0,001	0,002	0,0005	0,016	0,0023	0,0005	*3*

	Ti	*Pb*	*Sn*	*As*
Lfd. Nr.	*µg/g*	*µg/g*	*µg/g*	*µg/g*
1	*16*	*<1*	*31*	*29,6*
2	*18*	*<2*	*34*	*31,3*
3	*34*	*4*	*39*	*31,3*
4	*35*	*13*	*39*	*33,5*
5	*35*	*<20*	*45*	*36,5*
6	*39*	*<30*	*47*	*36,5*
7	*46*	*47*	*55*	---
8	*<50*	*<50*	*63*	---
9	*<50*		*67*	
10	---			
M	*32*	*16*	*46*	*33,1*
s_M	*11*	*22*	*13*	*3,0*
$\bar{s}_i$	*1*	*4*	*2*	*2,4*

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
$\bar{s}_i$: gemittelte Standardabweichung der Wiederholbarkeit (Quadratwurzel aus dem Mittelwert der Laborvarianzen)

In der Charakterisierungsstudie angewandte Analysenmethoden

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

In der Charakterisierungsstudie angewandte Analysenmethoden (Fortsetzung von Seite 4)

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

Akzeptiert als TAZ ZRM am 26.09.2023
Datum dieser Revision 2: 29.05.2024

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 -