

Zertifiziertes europäisches Referenzmaterial (EURONORM-ZRM)

Zertifikat über die chemische Analyse

EURONORM-ZRM Nr. 591-2 (Ferrovanadium FeV80)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %

Lfd. Nr.	C	Si	Mn	P	S	Ni	As	B	Cu	Ti	V	Fe	Zn
1	0,0168	0,2057	---	---	0,0028	0,0073	---	0,00032	0,0031	0,0013	---	13,69	0,0160
2	0,0183	0,2092	0,0183	0,0044	0,0030	0,0073	---	0,00033	0,0032	0,0013	83,92	13,75	0,0161
3	0,0186	0,2100	0,0185	0,0046	0,0030	0,0074	0,0039	0,00035	0,0032	0,0014	83,99	13,75	0,0167
4	0,0193	0,2117	0,0191	0,0046	0,0031	0,0076	0,0040	0,00040	0,0033	0,0015	84,15	13,77	0,0172
5	0,0196	0,2150	0,0193	0,0046	0,0034	0,0077	0,0041	0,00040	0,0034	0,0016	84,15	13,80	0,0172
6	0,0203	0,2318	0,0198	0,0049	0,0036	0,0078	0,0043	0,00042	0,0034	0,0016	84,18	13,80	0,0173
7	0,0205	0,2325	0,0202	0,0049	0,0037	0,0081	0,0044	0,00050	0,0036	0,0016	84,19	13,80	0,0175
8	0,0208	0,2339	0,0203	0,0050	0,0038	0,0084	0,0044	0,00051	0,0037	0,0016	84,26	13,83	0,0178
9	0,0210	0,2351	0,0204	0,0050	0,0038	0,0085	0,0045	0,00054	0,0037	0,0017	84,26	13,84	0,0180
10	0,0226	0,2361	0,0207	0,0052	0,0040	0,0086	0,0046	0,00057	0,0037	0,0018	84,27	13,85	0,0186
11	0,0229	0,2455	0,0208	0,0055	0,0043	0,0088	0,0046	0,00060	0,0038	0,0020	84,34	13,89	0,0188
12	0,0232	0,2526	0,0212	0,0055	0,0044	0,0089	0,0046	0,00065	0,0038	0,0022	84,34	13,91	0,0194
13	0,0242	0,2536	0,0214	0,0055	0,0046	0,0089	0,0047	0,00065	0,0039	0,0022	84,39	14,02	0,0196
14		0,2594	0,0216	0,0059	---	0,0090	0,0047		0,0040		84,43	14,07	0,0198
15		0,2607	0,0217		---	0,0090	0,0048		0,0040		84,46	14,13	0,0198
16		0,2615	0,0217			0,0092	0,0049		0,0044		84,46	---	0,0203
17		0,2660	0,0219			0,0096	0,0053				84,65		
18		0,2705	0,0220			0,0098					---		
19		0,2899	0,0221			0,0098							
20		0,2905	0,0224			0,0105							
21		0,2926				---							
M(M)	0,0206	0,2459	0,0207	0,0050	0,0037	0,0086	0,0045	0,00046	0,0036	0,0017	84,28	13,86	0,0181
s(M)	0,0021	0,0274	0,0013	0,0005	0,0006	0,0010	0,0004	0,00012	0,0004	0,0003	0,19	0,13	0,0014
s(w)	0,0014	0,0091	0,0008	0,0005	0,0005	0,0005	0,0002	0,00007	0,0003	0,0002	0,15	0,07	0,0005

Lfd. Nr.	Al(srl)	Al(tot)	Bi	Cr	Mo
1	0,5448	0,8461	< 0,000001	0,0275	0,0293
2	0,5532	0,9007	0,000001	0,0310	0,0329
3	0,6022	0,9718	0,000007	0,0391	0,0333
4	0,6181	0,9768	< 0,000001	0,0391	
5	0,6301	1,0004	0,00002		
6	0,6563	1,0026			
7	0,6618	1,0355			
8	0,6645	1,1010			
9	0,6664				
10	0,6753				
11	0,7522				
12	0,7954				
13	---				

M(M): Mittelwert der
Laboratoriumsmittelwerte
s(M): Standardabweichung der
Laboratoriumsmittelwerte
s(w): Standardabweichung
innerhalb der Laboratorien

Zusätzliche Werte zur Information:

Co 0,0023
Ga 0,0128
Nb 0,0288
Pb 0,00029
Sb 0,00035; 0,00047
W 0,0018
Sn 0,00076
N 0,040

Die durch "----" gekennzeichneten Plätze vertreten Laboratoriums-mittelwerte, die mit einem statistischen Test nach Cochran bzw. Grubbs als Ausreißer erkannt und entfernt worden sind. Werte in *kursiv* sind ausschließlich zur Information.

ZERTIFIZIERTE WERTE, Massenanteil in %

	C	Si	Mn	P	S	Ni	As	B	Cu	Ti	V	Fe	Zn
M(M)	0,0206	0,246	0,0207	0,0050	0,0037	0,0086	0,0045	0,00046	0,0036	0,0017	84,28	13,86	0,0181
C(95%)	0,0014	0,013	0,0007	0,0003	0,0004	0,0005	0,0002	0,00008	0,0002	0,0002	0,10	0,07	0,0008

C(95%) ist die halbe Breite des Vertrauensbereiches auf dem Vertrauensniveau 95%, t ist der entsprechende Student-Faktor (t-Verteilung) und n die Anzahl der Laboratoriumsmittelwerte. Weitere Informationen siehe ISO Guide 35:2006 Abschnitte 6.1 und 10.5.2.

$$C(95\%) = \frac{t \cdot s(M)}{\sqrt{n}}$$

Berlin, April 2022

Beschreibung der Probe

Das Probenmaterial hat eine Korngröße von 100 – 250 µm. Die Proben sind in Glasflaschen zu 100 g abgepackt.

Dieses zertifizierte Referenzmaterial wurde hergestellt und herausgegeben von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin nach Zustimmung aller beteiligten Laboratorien und von allen bei der Herstellung beteiligten Mitgliedern: Frankreich - ArcelorMittal Maizières/CTIF, der Nordic CRM Working Group und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Der Vertrieb der Proben erfolgt durch Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Richard-Willstätter-Straße 11, 12489 Berlin (www.webshop.bam.de).

Teilnehmende Laboratorien

AB Sandvik Materials Technology, Sandviken, Schweden
Afarak Elektrowerk Weisweiler GmbH, Eschweiler (Bundesrepublik Deutschland)
AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen-Saar (Bundesrepublik Deutschland)
ALS Scandinavia AB, Luleå (Schweden)
AMCO united samplers and assayers GmbH, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
ArcelorMittal Eisenhüttenstadt, Forschungs- und Qualitätszentrum GmbH, Eisenhüttenstadt (Bundesrepublik Deutschland)
ArcelorMittal Research, Maizières-lès-Metz (Frankreich)
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
CMC POLAND Sp. z o.o., Zawiercie (Polen)
Deutsche Edelstahlwerke Specialty Steel GmbH & Co. KG, Witten (Bundesrepublik Deutschland)
Dunafer Labor Nonprofit Ltd., Dunaújváros (Ungarn)
Eltra GmbH, Haan (Bundesrepublik Deutschland)
Höganäs Sweden AB, Höganäs (Schweden)
Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden-Hünsborn (Bundesrepublik Deutschland)
Institut für Materialprüfung Glörfeld GmbH, Willich, (Bundesrepublik Deutschland)
Liberty Ostrava, Ostrava-Kunčice (Tschechische Republik)
Łukasiewicz Research Network – Institute for Ferrous Metallurgy, Gliwice (Polen)
Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)
Narema, Närpiö (Finnland)
revierlabor, Essen (Bundesrepublik Deutschland)
Saarstahl AG, Völklingen (Bundesrepublik Deutschland)
Salzgitter Flachstahl GmbH, Salzgitter (Bundesrepublik Deutschland)
The Institute for Certified Reference Materials, Yekaterinburg (Russland)
ThyssenKrupp Steel Europe AG, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
Treibacher Industrie AG, Althofen (Österreich)

Vorgesehene Verwendung und Stabilität

Dieses EZRM ist für die Kontrolle analytischer Methoden vorgesehen, wie sie in den teilnehmenden Laboratorien angewandt wurden, sowie für die Kalibrierung analytischer Geräte in den Fällen, in denen die Kalibrierung mit Primärsubstanzen (reine stöchiometrische Metalle oder Verbindungen) nicht möglich ist. Außerdem ist es vorgesehen für die Produktion von sekundären Referenzmaterialien. Das Material bleibt stabil, vorausgesetzt, dass die Flaschen verschlossen bleiben und in einer kühlen, trockenen Atmosphäre aufbewahrt werden. Nach dem Öffnen der Flasche sollte der Deckel sofort nach der Entnahme geschlossen werden. Der Inhalt sollte verworfen werden, wenn er sich durch die Einwirkung verunreinigter Luft oder durch Oxidation verfärbt hat. Dieses Zertifikat ist bis zum Widerruf durch den Hersteller des Materials gültig.

Homogenität

Die Homogenität des Referenzmaterials wurde getestet an 30 aus dem Gesamtbatch entnommenen Proben. Die Gehalte der Interessierenden Elemente wurden entweder mit Hilfe der RFA, der ICP-OES oder der Verbrennungsanalyse bestimmt. Hinweise auf Inhomogenitäten wurden nicht gefunden.

Rückführbarkeit

Die zugewiesenen Werte des Referenzmaterials wurden in einem Ringversuch ermittelt, wobei jedes Laboratorium geeignete Analysenverfahren seiner Wahl verwendet hat. Nähere Angaben zu den Analysenverfahren werden weiter unten gegeben. Diese Verfahren waren entweder stöchiometrische analytische Techniken oder Verfahren, die mit Primärsubstanzen kalibriert wurden. Die meisten der verwendeten Verfahren waren entweder internationale oder nationale Normverfahren oder technisch äquivalent.

Untersuchungsverfahren

Element	lfd. Nr.	Verfahren
C	1	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit K_2CO_3
	2, 7, 9, 10, 11, 12	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit $CaCO_3$
	3, 8	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit $BaCO_3$
	4, 5, 13	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Na_2CO_3
	6	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit WC
Si	1, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 21	ICP-OES
	2, 3	Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure
	5, 8	Gravimetrie, Einrauchen mit Schwefelsäure
	10	Gravimetrie, Einrauchen mit Salzsäure
	14	ICP-MS
	15, 17, 20	Gravimetrie, ICP-OES des Si im Filtrat RFA
Mn	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19	ICP-OES
	9, 16	ICP-MS
	15	FAAS
	18	RFA
	20	Photometrie, Periodat-Oxidation
P	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 14	ICP-OES
	5, 11, 13	ICP-MS
	12	RFA
S	1	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Sulfanilsäure
	2, 11	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit $BaSO_4$
	3	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Ag_2SO_4
	4, 5, 10	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Na_2SO_4
	6	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit $CaSO_4$
	7	ICP-OES
	8	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Cs_2SO_4
	9, 12, 13	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit K_2SO_4 ICP-MS
Ni	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20	ICP-OES
	7, 9, 15	ICP-MS
	8	FAAS
	12	Photometrie, Diacetyldioxim, Extraktion
	18	RFA
As	3, 4, 10, 13, 16	ICP-MS
	5	ETAAS
	6	Photometrie, Molybdänblau, Destillation als Halogenid
	7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17	ICP-OES
B	1, 3, 8, 9, 10, 12	ICP-MS
	2, 4, 5, 6, 7, 11	ICP-OES
Cu	1	FAAS
	2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ICP-OES
	6, 7	ICP-MS
	8	ETAAS
	9	RFA
Ti	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13	ICP-OES
	6, 8, 9	ICP-MS
V	2, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 15	Maßanalyse mit Fe (II), Oxidation mit Mn (VII)
	3, 8, 9, 11, 12, 17	ICP-OES
	14, 16	RFA
Fe	1, 2, 3, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15	ICP-OES
	4, 5, 9	RFA
	6, 7	Maßanalyse, Permanganometrie nach Reduktion mit Sn (II)
Zn	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15	ICP-OES
	11	FAAS
	13, 16	ICP-MS

Element	lfd. Nr.	Verfahren
<i>Al(srl)</i>	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12	<i>ICP-OES</i>
	2	<i>FAAS</i>
	6, 11	<i>ICP-MS</i>
<i>Al(tot)</i>	1, 2, 4, 6, 8	<i>ICP-OES</i>
	3	<i>FAAS</i>
	5, 7	<i>RFA</i>
<i>Bi</i>	1, 2, 3, 4	<i>ICP-MS</i>
	5	<i>ETAAS</i>
<i>Cr</i>	1, 4	<i>ICP-OES</i>
	2	<i>FAAS</i>
	3	<i>ICP-MS</i>
<i>Mo</i>	1	<i>ICP-OES</i>
	2, 3	<i>ICP-MS</i>
<i>Sb</i>	1	<i>ICP-MS</i>
	2	<i>ETAAS</i>
<i>N</i>		<i>Wärmeleitfähigkeit, Aufschmelzen im Graphittiegel</i>
<i>Co, Ga, Nb, Pb, W, Sn</i>		<i>ICP-MS</i>

Abkürzungen:

ETAAS: Elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie

FAAS: Flammen Atomabsorptionsspektrometrie

ICP-OES: Induktiv gekoppeltes Plasma - Optische Emissionsspektrometrie

ICP-MS: Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie

RFA: Röntgenfluoreszenzanalyse

Weitere Informationen

Angaben über Herstellung, Zertifizierung und Bezugsmöglichkeiten dieser Europäischen Zertifizierten Referenzmaterialien (EURONORM-ZRM) sowie über die Anwendungen der in diesem Zertifikat enthaltenen statistischen Daten sind erhältlich beim Hersteller dieses zertifizierten Referenzmaterials, dessen Adresse auf diesem Zertifikat angegeben ist oder sie finden sich in den CEN-Reports CEN/TR 10317 und CEN/TR 10350, beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen.

Weitere Informationen und Hinweise zu diesem oder anderen zertifizierten Referenzmaterialien oder Referenzmaterialien können unter der oben angegebenen Adresse erhalten werden.

For information regarding the preparation, certification and supply of these European Certified Reference Materials (EURONORM-CRMs) and the use of the statistical information given on this certificate, please refer either to the producer of this Certified Reference Material or to Technical Reports CEN/TR 10317 and CEN/TR 10350, both of which are available from the national standards body in your country. Further information and advice on this or other Certified Reference Materials or Reference Materials may be obtained from the address above.

Pour disposer d'informations sur la fabrication, la certification et la distribution des Matériaux de Référence Certifiés Européens (EURONORM-MRC) ainsi que sur l'utilisation des informations statistiques données sur ce certificat, se reporter soit au producteur de ce Matériau de Référence Certifié, soit aux Rapports Techniques CEN/TR 10317 et CEN/TR 10350. On peut se procurer ces deux documents auprès des organismes nationaux de normalisation.

D'autres informations et avis au sujet de ce Matériau de Référence Certifié, ou de tout autre Matériau de Référence Certifié ou Matériau de Référence peuvent être demandés en contactant l'adresse figurant plus haut dans ce Certificat.

För information angående tillverkning, certifiering och anskaffning av dessa europeiska certifierade referensmaterial (EURONORM CRM) och för användning av statistisk information, som angivits i detta certifikat, refereras antingen till producenten av detta certifierade referensmaterial eller till Teknisk Rapport CEN/TR 10317 och CEN/TR 10350 som kan erhållas från den nationella standardiseringsorganisationen.

Ytterligare information och rådfrågan om detta eller andra certifierade referensmaterial eller referensmaterial kan erhållas från angiven adress på certifikatet enligt ovan.

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Dr. Sebastian Recknagel