

Zertifiziertes europäisches Referenzmaterial (EURONORM-ZRM) Zertifikat über die chemische Analyse

EURONORM-ZRM Nr. 784-1 (Molybdänoxid)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in % bezogen auf die getrocknete Probe (105°C)

Line No.	Ca	Mg	Ti	P	Bi	Cu	Fe	Pb	K	Al	As	Mo	Si	S	Na	C	W
1	0,8644	0,0811	0,0192	0,0095	0,00255	0,3728	-----	0,0191	0,1434	0,4323	0,0120	57,16	2,555	0,0058	0,0345	0,0072	0,0068
2	0,8686	0,0841	0,0193	0,0099	0,00293	0,3743	1,8033	0,0192	0,1461	0,4375	0,0123	57,25	2,561	0,0062	0,0347	0,0079	0,0085
3	0,8756	0,0848	0,0209	0,0099	0,00298	0,3783	1,8185	0,0204	0,1500	0,4556	0,0123	57,27	2,569	0,0073	0,0360	0,0093	0,0102
4	0,8799	0,0852	0,0213	0,0100	0,00313	0,3803	1,8278	0,0208	0,1525	0,4609	0,0123	57,46	2,580	0,0083	0,0367	0,0097	0,0104
5	0,8815	0,0867	0,0215	0,0101	0,00315	0,3832	1,8343	0,0209	0,1563	-----	0,0124	57,51	2,613	0,0085	0,0387	0,0099	0,0125
6	0,8872	0,0871	0,0220	0,0104	0,00320	0,3838	1,8353	0,0210	0,1620	0,4706	0,0125	57,52	2,621	0,0086	0,0388	0,0105	0,0131
7	0,8875	0,0880	0,0224	0,0110	0,00320	0,3862	1,8364	0,0210	0,1623	0,4730	0,0126	57,55	2,634	0,0086	0,0390	0,0105	0,0133
8	0,8876	0,0885	0,0231	0,0110	0,00325	0,3873	1,8418	0,0216	0,1702	0,4735	0,0126	57,63	2,634	0,0092	0,0400	0,0106	0,0156
9	0,8925	0,0887	0,0233	0,0110	0,00325	0,3879	1,8607	0,0219	0,1708	0,4755	0,0128	57,76	2,678	0,0095	0,0404	0,0112	0,0184
10	0,8925	0,0895	0,0234	0,0112	0,00343	0,3900	1,8618	0,0222	0,1712	0,4770	0,0130	57,87	2,691	0,0096	0,0408	0,0117	0,0207
11	0,8931	0,0903	0,0235	0,0114	0,00345	0,3922	1,8628	0,0225	0,1749	0,4779	0,0131	57,91	2,703	0,0097	0,0421	0,0118	0,0211
12	0,9016	0,0903	0,0238	0,0120	0,00362	0,3941	1,8645	0,0228	0,1765	0,4807	0,0133	58,05	2,708		0,0423	0,0132	0,0241
13	0,9075	0,0904	0,0240	0,0120	0,00375	0,3957	1,8700	0,0233	0,1765	0,4809	-----	58,13	2,722		0,0439		
14	0,9084	0,0913	0,0242	0,0125	0,00378	0,3959	1,8862	0,0246	0,1769	0,4827		58,13	2,736		0,0472		
15		0,0933		0,0127		0,3965	1,8915					58,20	2,765				
16		0,0942		0,0140		0,4009	1,8969					58,21					
17				0,0141		0,4040	1,9286					58,32					
18						0,4050	1,9296					58,44					
19						0,4056	1,9350					58,88					
20							1,9521										
M(M)	0,8877	0,0883	0,0223	0,0113	0,00326	0,3902	1,8704	0,0215	0,1635	0,4675	0,0126						
s(M)	0,0132	0,0035	0,0017	0,0014	0,00034	0,0100	0,0428	0,0016	0,0120	0,0165	0,0004						
s(w)	0,0053	0,0010	0,0004	0,0004	0,00014	0,0026	0,0119	0,0003	0,0028	0,0036	0,0003						

Zusätzliche Werte zur Information (%): Ba: 0,006; Co: 0,0045; Ni: 0,0019; Rb: 0,0006; Sb: 0,0007; Sr: 0,0041; V: 0,127; Zr: 0,0012

M(M): Mittelwert der Laboratoriumsmittelwerte

s(M): Standardabweichung der Laboratoriumsmittelwerte

s(w): Standardabweichung innerhalb der Laboratorien

Die durch "-----" gekennzeichneten Plätze vertreten Laboratoriumsmittelwerte, 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 %)

	Ca	Mg	Ti	P	Bi	Cu	Fe	Pb	K	Al	As
M(M)	0,888	0,0883	0,0223	0,0113	0,00326	0,390	1,870	0,0215	0,164	0,468	0,0126
C(95%)	0,008	0,0019	0,0010	0,0008	0,00020	0,005	0,021	0,0009	0,007	0,010	0,0003

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.

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

Dieses zertifizierte Referenzmaterial wurde hergestellt und wird herausgegeben von der

Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl" in der Bundesrepublik Deutschland,

bestehend aus: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin, Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (MPI), Düsseldorf, und Stahlinstitut VDEh (Chemikerausschuss), Düsseldorf (Geschäftsführung für die Arbeitsgemeinschaft).

nach Zustimmung ihrer Mitglieder: Frankreich - ArcelorMittal Maizières/CTIF, der Nordic CRM Working Group, UK – BAS Ltd. und der oben genannten deutschen Arbeitsgemeinschaft sowie der beteiligten Laboratorien.

Düsseldorf, November 2018

Beschreibung der Probe

Die Probe besteht aus feinem Pulver ($d_{50} = 7,759 \mu\text{m}$). Die Proben sind in Glasflaschen zu 100 g abgepackt.

Der Vertrieb der Proben für die Arbeitsgemeinschaft 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)
 AG der Dillinger Hüttenwerke AG, Dillingen (Bundesrepublik Deutschland)
 ALS Scandinavia AB, Luleå (Schweden)
 A.M.C.O. United Assayers and Samplers GmbH, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
 AMG Superalloys UK Ltd, Rotherham (Vereinigtes Königreich)
 ArcelorMittal Industeel Frankreich, Le Creusot (Frankreich)
 Aubert & Duval, Aciérie des Ancizes, Les Ancizes (Frankreich)
 Böhler Edelstahl GmbH & Co KG, Kapfenberg (Österreich)
 Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
 Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Witten (Bundesrepublik Deutschland)
 H.C.Starck, Laufenburg (Bundesrepublik Deutschland)
 Höganäs Schweden AB, Höganäs (Schweden)
 HUK Umweltlabor GmbH, Wenden (Bundesrepublik Deutschland)
 IfG Service GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)
 Institute of Certified Reference Materials, Yekaterinburg (Russland)
 Lucideon, Stoke-on-Trent (Vereinigtes Königreich)
 Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)
 Outokumpu Nirosta GmbH, Krefeld (Bundesrepublik Deutschland)
 Pattinson & Stead (2005) Ltd, Middlesbrough (Vereinigtes Königreich)
 Ridsdale & Co Ltd, Middlesbrough (Vereinigtes Königreich)
 Swerea KIMAB AB, Kista (Schweden)
 ThyssenKrupp Steel Europe AG, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
 Ugitech, Ugine (Frankreich)
 VALDI, Le Palais sur Vienne (Frankreich)

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.

Das Material muss vor dem Einwiegen getrocknet werden. Die zertifizierten und informativen Werte basieren auf Messwerten, die nach Trocknung bei 105 °C für 3 h erhalten wurden. Das Material verliert gebundenes Wasser bis zu einer Temperatur von 300 °C.

Rückführbarkeit

Die zugewiesenen Werte des Referenzmaterials wurden in einem Ringversuch ermittelt, wobei jedes Laboratorium geeignete Analyseverfahren seiner Wahl verwendet hat. Nähere Angaben zu den Analyseverfahren 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
Ca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13, 14	ICP-OES
	7, 8, 9	RFA
	10, 12	ICP-MS
Mg	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16	ICP-OES
	2	RFA
	3, 10, 13	ICP-MS
	12, 14	FAAS
Ti	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14	ICP-OES
	4	ICP-MS
	12	RFA

Element	lfd. Nr.	Verfahren
P	1, 17	RFA
	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 16	ICP-OES
	6	ICP-MS
	10	Photometrie, Molybdänblau nach Abtrennung der Störelemente
	11, 12, 15	Photometrie, Vanadatmolybdato-phosphat, Extraktion
Bi	1, 2, 6, 7, 9, 10	ICP-OES
	3	FAAS
	4, 5, 11, 12, 13, 14	ICP-MS
	8	FAAS, Extraktion mit TOPO/KI/MIBK
Cu	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 18	ICP-OES
	6, 11	ICP-MS
	12	FAAS
	13, 19	RFA
	16	Photometrie, Diethyldithiocarbamat, ohne Extraktion
Fe	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17	ICP-OES
	6, 11, 13, 16, 19	RFA
	18	ICP-MS
	20	Photometrie, Sulfosalicylsäure
Pb	1, 8, 9, 10, 11	ICP-MS
	2, 4, 7, 12	ICP-OES
	3, 14	ETAAS
	5, 13	FAAS
	6	FAAS, Extraktion mit TOPO/KI/MIBK
K	1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14	ICP-OES
	2	ICP-MS
	7, 8	FAAS
	11	RFA
Al	1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 14	ICP-OES
	3	FAAS
	7, 9	RFA
	13	ICP-MS
As	1	Photometrie, Diethyldithiocarbamat, Abtrennung als AsH ₃
	2, 6, 7	ICP-OES
	3, 4, 5, 10, 11	ICP-MS
	8, 9	AAS, Abtrennung als AsH ₃
	12	Photometrie, Molybdänblau, Destillation als Halogenid
Mo	1, 6, 17	<i>Gravimetrie, Bleimolybdät, Abtrennung als Sulfid</i>
	2, 3, 8, 9, 10, 14, 19	ICP-OES
	4, 7, 12, 16, 18	RFA
	5, 11	<i>Gravimetrie, Benzoyloxim</i>
	13, 15	<i>Gravimetrie mit 8-Hydroxychinolin</i>
Si	1, 2, 3, 12	ICP-OES
	4, 6, 10	<i>Gravimetrie, Einrauchen mit Schwefelsäure</i>
	5	ICP-MS
	7	<i>Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure</i>
	8, 9, 11, 13, 14	RFA
	15	<i>Gravimetrie, Einrauchen mit Salpetersäure-Schwefelsäure</i>
S	1, 2, 4, 5, 6, 7, 11	<i>Verbrennung, Infrarot-Absorption</i>
	3, 9	<i>Verbrennung, Iodometrie</i>
	8	<i>Photometrie, N,N-Dimethyl-1,4-Phenylendiammoniumdichlorid, Destillation als H₂S</i>
	10	ICP-MS
Na	1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 13	ICP-OES
	3, 8, 12, 14	FAAS
	4, 9	ICP-MS
C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12	<i>Verbrennung, Infrarot-Absorption</i>
	8	<i>Verbrennung, Acidimetrie nach Absorption in organischem Medium</i>
W	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12	ICP-OES
	5, 8	ICP-MS
	10	<i>Photometrie, Thiocyanat + Cellulosetriacetat, Extraktion</i>

Abkürzungen:

ICP-MS: Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
 ICP-OES: Induktiv gekoppeltes Plasma - Optische Emissionsspektrometrie

ETAAS: Elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie
 FAAS: Flammen Atomabsorptionsspektrometrie
 RFA: Röntgenfluoreszenzspektrometrie

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 10317:2014 und CEN/TR 10350:2013, beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen. Weitere Informationen und Hinweise zu diesem oder anderen durch die Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl" hergestellten 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 10317:2014 and CEN/TR 10350:2013, 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 produced by the German CRM working group 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 10317:2014 et CEN/TR 10350:2013. 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 produits par le Groupe de travail allemand pour les MRC sidérurgiques, 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 10317:2014 och CEN/TR 10350:2013 som kan erhållas från den nationella standardiseringsorganisationen.

Ytterligare information och rådfrågan om detta eller andra certifierade referensmaterial eller referensmaterial, producerade av den tyska arbetsgruppen för CRM, kan erhållas från angiven adress på certifikatet enligt ovan.

Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl"

Die Arbeitsgemeinschaft wird gebildet aus:

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin,

Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (MPI), Düsseldorf

Stahlinstitut VDEh (Chemikerausschuss), Düsseldorf (Geschäftsführung für die Arbeitsgemeinschaft).

Dr. Bernd - Josef Schlothmann

Stahlinstitut VDEh (Chemikerausschuss), Geschäftsführung für die Arbeitsgemeinschaft

European Certified Reference Material (EURONORM-CRM)

Certificate of Chemical Analysis

EURONORM-CRM No. 784-1 (Molybdenum Oxide)

Laboratory means (4 values), mass content in % related to the dried (105°C) sample

Line No.	Ca	Mg	Ti	P	Bi	Cu	Fe	Pb	K	Al	As	Mo	Si	S	Na	C	W
1	0.8644	0.0811	0.0192	0.0095	0.00255	0.3728	-----	0.0191	0.1434	0.4323	0.0120	<i>57.16</i>	<i>2.555</i>	<i>0.0058</i>	<i>0.0345</i>	<i>0.0072</i>	<i>0.0068</i>
2	0.8686	0.0841	0.0193	0.0099	0.00293	0.3743	1.8033	0.0192	0.1461	0.4375	0.0123	<i>57.25</i>	<i>2.561</i>	<i>0.0062</i>	<i>0.0347</i>	<i>0.0079</i>	<i>0.0085</i>
3	0.8756	0.0848	0.0209	0.0099	0.00298	0.3783	1.8185	0.0204	0.1500	0.4556	0.0123	<i>57.27</i>	<i>2.569</i>	<i>0.0073</i>	<i>0.0360</i>	<i>0.0093</i>	<i>0.0102</i>
4	0.8799	0.0852	0.0213	0.0100	0.00313	0.3803	1.8278	0.0208	0.1525	0.4609	0.0123	<i>57.46</i>	<i>2.580</i>	<i>0.0083</i>	<i>0.0367</i>	<i>0.0097</i>	<i>0.0104</i>
5	0.8815	0.0867	0.0215	0.0101	0.00315	0.3832	1.8343	0.0209	0.1563	-----	0.0124	<i>57.51</i>	<i>2.613</i>	<i>0.0085</i>	<i>0.0387</i>	<i>0.0099</i>	<i>0.0125</i>
6	0.8872	0.0871	0.0220	0.0104	0.00320	0.3838	1.8353	0.0210	0.1620	0.4706	0.0125	<i>57.52</i>	<i>2.621</i>	<i>0.0086</i>	<i>0.0388</i>	<i>0.0105</i>	<i>0.0131</i>
7	0.8875	0.0880	0.0224	0.0110	0.00320	0.3862	1.8364	0.0210	0.1623	0.4730	0.0126	<i>57.55</i>	<i>2.634</i>	<i>0.0086</i>	<i>0.0390</i>	<i>0.0105</i>	<i>0.0133</i>
8	0.8876	0.0885	0.0231	0.0110	0.00325	0.3873	1.8418	0.0216	0.1702	0.4735	0.0126	<i>57.63</i>	<i>2.634</i>	<i>0.0092</i>	<i>0.0400</i>	<i>0.0106</i>	<i>0.0156</i>
9	0.8925	0.0887	0.0233	0.0110	0.00325	0.3879	1.8607	0.0219	0.1708	0.4755	0.0128	<i>57.76</i>	<i>2.678</i>	<i>0.0095</i>	<i>0.0404</i>	<i>0.0112</i>	<i>0.0184</i>
10	0.8925	0.0895	0.0234	0.0112	0.00343	0.3900	1.8618	0.0222	0.1712	0.4770	0.0130	<i>57.87</i>	<i>2.691</i>	<i>0.0096</i>	<i>0.0408</i>	<i>0.0117</i>	<i>0.0207</i>
11	0.8931	0.0903	0.0235	0.0114	0.00345	0.3922	1.8628	0.0225	0.1749	0.4779	0.0131	<i>57.91</i>	<i>2.703</i>	<i>0.0097</i>	<i>0.0421</i>	<i>0.0118</i>	<i>0.0211</i>
12	0.9016	0.0903	0.0238	0.0120	0.00362	0.3941	1.8645	0.0228	0.1765	0.4807	0.0133	<i>58.05</i>	<i>2.708</i>		<i>0.0423</i>	<i>0.0132</i>	<i>0.0241</i>
13	0.9075	0.0904	0.0240	0.0120	0.00375	0.3957	1.8700	0.0233	0.1765	0.4809	-----	<i>58.13</i>	<i>2.722</i>		<i>0.0439</i>		
14	0.9084	0.0913	0.0242	0.0125	0.00378	0.3959	1.8862	0.0246	0.1769	0.4827		<i>58.13</i>	<i>2.736</i>		<i>0.0472</i>		
15		0.0933		0.0127		0.3965	1.8915					<i>58.20</i>	<i>2.765</i>				
16		0.0942		0.0140		0.4009	1.8969					<i>58.21</i>					
17				0.0141		0.4040	1.9286					<i>58.32</i>					
18						0.4050	1.9296					<i>58.44</i>					
19						0.4056	1.9350					<i>58.88</i>					
20							1.9521										
M(M)	0.8877	0.0883	0.0223	0.0113	0.00326	0.3902	1.8704	0.0215	0.1635	0.4675	0.0126						
s(M)	0.0132	0.0035	0.0017	0.0014	0.00034	0.0100	0.0428	0.0016	0.0120	0.0165	0.0004						
s(w)	0.0053	0.0010	0.0004	0.0004	0.00014	0.0026	0.0119	0.0003	0.0028	0.0036	0.0003						

Additional values for information (%): Ba: 0.006; Co: 0.0045; Ni: 0.0019; Rb: 0.0006; Sb: 0.0007; Sr: 0.0041. V: 0.127; Zr: 0.0012

M(M): Mean of the intralaboratory means

s(M): Standard deviation of the intralaboratory means

s(w): Intralaboratory standard deviation

The laboratory mean values have been examined statistically to eliminate outlying values.

Where a "-----" appears in the table it indicates that an outlying value has been omitted by either the Cochran or Grubbs test. *Values given in italic type are for information only.*

CERTIFIED VALUES, mass content in %

	Ca	Mg	Ti	P	Bi	Cu	Fe	Pb	K	Al	As
M(M)	0.888	0.0883	0.0223	0.0113	0.00326	0.390	1.870	0.0215	0.164	0.468	0.0126
C(95%)	0.008	0.0019	0.0010	0.0008	0.00020	0.005	0.021	0.0009	0.007	0.010	0.0003

C(95%) is the half-width confidence interval where "t" is the appropriate Student's t value and "n" is the number of acceptable laboratory means. For further information regarding the confidence interval for the certified value see ISO Guide 35:2006 sections 6.1 and 10.5.2.

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

This certified reference material was prepared and issued by:

The German Iron and Steel CRM Working Group

comprising of Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin; Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (MPI), Düsseldorf; Steel institute VDEh (Committee of chemists), Düsseldorf (management for the working group)

after approval by all the participating laboratories and all the producing organisations: (France- ArcelorMittal Maizières/CTIF; Germany-Iron and Steel CRM Working Group: Steel institute VDEh, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) & MPI für Eisenforschung; Nordic Countries-Nordic CRM Working Group; UK – BAS Ltd.)

Düsseldorf, November 2018

Description of the sample

The sample is available in the form of fine powder ($d_{50} = 7.759 \mu\text{m}$). It is supplied in glass bottles containing 100 g.

Sale of the reference material: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Richard-Willstätter-Straße 11, 12489 Berlin (www.webshop.bam.de).

Participating laboratories

AB Sandvik Materials Technology, Sandviken (Sweden)
 AG der Dillinger Hüttenwerke AG, Dillingen (Germany)
 ALS Scandinavia AB, Luleå (Sweden)
 A.M.C.O. United Assayers and Samplers GmbH, Duisburg (Germany)
 AMG Superalloys UK Ltd, Rotherham (United Kingdom)
 ArcelorMittal Industeel France, Le Creusot (France)
 Aubert & Duval, Aciérie des Ancizes, Les Ancizes (France)
 Böhler Edelstahl GmbH & Co KG, Kapfenberg (Austria)
 Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Germany)
 Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Witten (Germany)
 Höganäs Sweden AB, Höganäs (Sweden)
 HUK Umweltlabor GmbH, Wenden (Germany)
 IfG Service GmbH, Düsseldorf (Germany)
 Institute of Certified Reference Materials, Yekaterinburg (Russia)
 Lucideon, Stoke-on-Trent (United Kingdom)
 Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Germany)
 Outokumpu Nirosta GmbH, Krefeld (Germany)
 Pattinson & Stead (2005) Ltd, Middlesbrough (United Kingdom)
 Ridsdale & Co Ltd, Middlesbrough (United Kingdom)
 Swerea KIMAB AB, Kista (Sweden)
 ThyssenKrupp Steel Europe AG, Duisburg (Germany)
 Ugitech, Ugine (France)
 VALDI, Le Palais sur Vienne (France)

Intended use & stability

ECRM 784-1 is intended for the verification of analytical methods, such as those used by the participating laboratories, for the calibration of analytical instruments in cases where the calibration with primary substances (pure stoichiometric metals or compounds) is not possible, and for establishing values for secondary reference materials.

It will remain stable, provided that the bottle remains sealed and is stored in a cool and dry atmosphere. When the bottle has been opened the lid should be secured immediately after use. If the contents should become discoloured (eg. oxidised) due to atmospheric contamination they should be discarded.

The material has to be dried before weighing. The certified and indicative mass fractions are based on results which were obtained after drying at 105 °C for 3 h. The material loses combined water up to a temperature of 300 °C.

Traceability

The assigned values for each material are achieved by inter-laboratory characterization, each laboratory using the method of their choice, details of which are given below. These methods are either stoichiometric analytical techniques or methods which are calibrated against pure metals or stoichiometric compounds. Most methods used were either international or national standard methods or methods which are technically equivalent.

Methods used

Element	Line number	Method
Ca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13, 14	ICP-OES
	7, 8, 9	XRF
	10, 12	ICP-MS
Mg	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16	ICP-OES
	2	XRF
	3, 10, 13	ICP-MS
	12, 14	FAAS
Ti	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14	ICP-OES
	4	ICP-MS
	12	XRF

Element	Line number	Method
P	1, 17	XRF
	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 16	ICP-OES
	6	ICP-MS
	10	MAS, molybdenum blue after separation of interfering elements
	11, 12, 15	MAS, phosphovanadomolybdate, extraction
Bi	1, 2, 6, 7, 9, 10	ICP-OES
	3	FAAS
	4, 5, 11, 12, 13, 14	ICP-MS
	8	FAAS, extraction with TOPO/KI/MIBK
Cu	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 18	ICP-OES
	6, 11	ICP-MS
	12	FAAS
	13, 19	XRF
	16	MAS, diethyldithiocarbamate, without extraction
Fe	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17	ICP-OES
	6, 11, 13, 16, 19	XRF
	18	ICP-MS
	20	MAS, sulphosalicylic acid
Pb	1, 8, 9, 10, 11	ICP-MS
	2, 4, 7, 12	ICP-OES
	3, 14	ETAAS
	5, 13	FAAS
	6	FAAS, extraction with TOPO/KI/MIBK
K	1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14	ICP-OES
	2	ICP-MS
	7, 8	FAAS
	11	XRF
Al	1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 14	ICP-OES
	3	FAAS
	7, 9	XRF
	13	ICP-MS
As	1	MAS, diethyldithiocarbamate, separation as arsine
	2, 6, 7	ICP-OES
	3, 4, 5, 10, 11	ICP-MS
	8, 9	AAS, evolution as arsine
	12	MAS, molybdenum blue, halide distillation
Mo	1, 6, 17	<i>Gravimetry, lead molybdate, sulphide separation</i>
	2, 3, 8, 9, 10, 14, 19	ICP-OES
	4, 7, 12, 16, 18	XRF
	5, 11	<i>Gravimetry with benzoin oxime</i>
	13, 15	<i>Gravimetry with 8-hydroxyquinoline</i>
Si	1, 2, 3, 12	ICP-OES
	4, 6, 10	<i>Gravimetry, dehydration with sulphuric acid</i>
	5	ICP-MS
	7	<i>Gravimetry, dehydration with perchloric acid</i>
	8, 9, 11, 13, 14	XRF
15	<i>Gravimetry, dehydration with nitrosulphuric acid</i>	
S	1, 2, 4, 5, 6, 7, 11	<i>Combustion, infrared absorption</i>
	3, 9	<i>Combustion, oxidation reduction titration</i>
	8	<i>MAS, N,N-Dimethyl-1,4-phenylenediammonium dichloride, distillation as H₂S</i>
	10	ICP-MS
Na	1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 13	ICP-OES
	3, 8, 12, 14	FAAS
	4, 9	ICP-MS
C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12	<i>Combustion, infrared absorption</i>
	8	<i>Combustion, non-aqueous titration after absorption in organic solvent</i>
W	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12	ICP-OES
	5, 8	ICP-MS
	10	<i>MAS, thiocyanate + cellulose triacetate, extraction</i>

Abbreviations:

FAAS	Flame Atomic Absorption Spectrometry	ETAAS	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
ICP-OES	Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry	MAS	Molecular Absorption Spectrometry
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry	XRF	X-Ray fluorescence spectrometry

Further information

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 10317:2014 and CEN/TR 10350:2013, 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 produced by the German CRM working group may be obtained from the address above.

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 10317:2014 und CEN/TR 10350:2013, beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen. Weitere Informationen und Hinweise zu diesem oder anderen durch die Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl" hergestellten zertifizierten Referenzmaterialien oder Referenzmaterialien können unter der oben angegebenen Adresse erhalten werden.

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 10317:2014 et CEN/TR 10350:2013. 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 produits par le Groupe de travail allemand pour les MRC sidérurgiques, 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 10317:2014 och CEN/TR 10350:2013 som kan erhållas från den nationella standardiseringsorganisationen. Ytterligare information och rådfrågan om detta eller andra certifierade referensmaterial eller referensmaterial, producerade av den tyska arbetsgruppen för CRM, kan erhållas från angiven adress på certifikatet enligt ovan.

The German Iron and Steel CRM Working Group

The Working Group is composed of
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin
Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (MPI), Düsseldorf
Steel institute VDEh (Committee of chemists), Düsseldorf (management for the working group)

Dr. Bernd - Josef Schlothmann
Steel institute VDEh (Committee of chemists), management for the working group