

ECISS
 EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR EISEN- UND STAHLNORMUNG
 COMITE EUROPEEN DE NORMALISATION DU FER ET DE L'ACIER
 EUROPEAN COMMITTEE FOR IRON AND STEEL STANDARDIZATION

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

EURONORM-ZRM Nr. 502-2
(Ferro-Mangan)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %

Nr.	C	Mn	P	Cr	Cu	Pb	Ti	Ni	Si	S	B	N	Fe
1	6,8330	77,4069	0,1374	0,0238	0,0330	0,0151	0,0018	0,0351	0,0747	0,0012	0,0001	0,0134	14,4250
2	6,8815	77,5150	-----	0,0248	-----	0,0158	0,0025	0,0356	0,0766	0,0012	0,0002	0,0138	14,4775
3	6,8850	77,5800	0,1398	0,0252	0,0352	0,0160	0,0027	0,0363	0,0789	0,0016	0,0003	0,0142	14,7200
4	6,9063	77,8175	0,1403	0,0256	0,0358	0,0163	0,0027	0,0365	0,0795	0,0019	0,0003	0,0147	14,7625
5	6,9116	77,8199	0,1405	0,0261	0,0360	0,0164	-----	0,0375	0,0850	0,0020	0,0005	0,0150	
6	6,9250	77,8263	0,1416	0,0263	0,0366	0,0165	0,0032	0,0376	0,0855	0,0022	0,0011	0,0153	
7	6,9373	77,8783	0,1448	0,0263	0,0366	0,0166	0,0033	0,0382	0,0884	0,0022		0,0156	
8	6,9440	77,8788	0,1470	0,0264	0,0368	0,0166	0,0034	0,0384	0,0893	0,0022		0,0166	
9	6,9448	77,9250	0,1471	0,0264	0,0368	0,0168	0,0035	0,0388	0,0930	0,0028		0,0168	
10	6,9472	77,9300	0,1473	0,0265	0,0369	0,0171	0,0036	0,0389	0,0943	0,0031		0,0169	
11	6,9487	77,9356	0,1483	0,0267	0,0369	0,0173	0,0037	0,0391	0,0980	-----		0,0172	
12	6,9613	77,9635	0,1490	0,0268	0,0369	0,0177	0,0037	0,0397	0,0995	0,0034		0,0176	
13	6,9710	77,9750	0,1490	0,0271	0,0375	0,0179	0,0038	0,0400	0,1000	0,0037		0,0183	
14	6,9745	77,9825	0,1491	0,0275	0,0376	0,0188	0,0038	0,0417	0,1040	0,0041		-----	
15	6,9825	-----	0,1495	0,0283	0,0377	0,0188	0,0039	0,0421	0,1043			0,0226	
16	6,9849	78,0109	0,1502	0,0284	0,0383	0,0198	0,0041		0,1110				
17	6,9927	78,1253	0,1533	0,0284	0,0383	0,0213	0,0041		0,1122				
18	7,0070	78,2250	0,1570		0,0385	0,0224			-----				
19	-----		0,1590		0,0388	0,0228							
20			0,1620		0,0392								
M(M)	6,9410	77,8703	0,1480	0,0265	0,0370	0,0179	0,0034	0,0384					
s(M)	0,0447	0,2071	0,0066	0,0012	0,0014	0,0022	0,0006	0,0020					
s(w)	0,0219	0,0842	0,0017	0,0005	0,0004	0,0004	0,0001	0,0005					

Zusätzlicher Wert zur Information in %:
 Co 0,048

- M(M) : Mittelwert der Laboratoriumsmittelwerte
 s(M) : Standardabweichung der Laboratoriumsmittelwerte
 s(b) : Standardabweichung zwischen den Laboratorien
 s(w) : Standardabweichung innerhalb der Laboratorien

$$s(b) = \sqrt{s(M)^2 - \frac{s(w)^2}{4}}$$

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 %)

	C	Mn	P	Cr	Cu	Pb	Ti	Ni
M(M)	6,94	77,87	0,148	0,0265	0,0370	0,0179	0,0034	0,0384
C(95%)	0,02	0,11	0,003	0,0006	0,0007	0,0011	0,0003	0,0011

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 35:1989 section 4.

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

Düsseldorf, August 2004

Beschreibung der Probe

Die Probe besteht aus feinem Pulver mit einer Korngröße < 120 µm. Die Proben sind in Glasflaschen zu 100 g abgepackt.

Die Probe ist hergestellt und wird herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl" in der Bundesrepublik Deutschland in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der ISO-Richtlinien 30 – 35 unter der Schirmherrschaft der Koordinierungskommission für die Nomenklatur der Stahlerzeugnisse (COCOR) - Europäisches Komitee für Eisen- und Stahlnormung (ECISS).

Die Arbeitsgemeinschaft wird gebildet 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).

Die Zertifizierung erfolgte durch die Herstellergemeinschaft für Europäische Zertifizierte Referenzmaterialien (EURONORM-ZRM) nach Zustimmung ihrer Mitglieder, dem Institut de Recherches de la Sidérurgie Française (IRSID) und dem Centre de Développement des Industries de Mise en Forme des Matériaux (CTIF), Frankreich, dem Bureau of Analysed Samples Ltd. (BAS), Großbritannien und der Nordic CRM Working Group (gebildet aus Jernkontoret und dem Institutet för Metallforskning AB) und der obengenannten deutschen Arbeitsgemeinschaft sowie der beteiligten Laboratorien.

Der Vertrieb der Proben für die Arbeitsgemeinschaft erfolgt durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, 12205 Berlin.

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.

Rückführbarkeit

Die Rückführbarkeit dieses EZRM wird durch die Anwendung entweder stöchiometrischer analytischer Techniken oder durch Methoden gesichert, die mit Primärsubstanzen kalibriert wurden.

Teilnehmende Laboratorien

AB Sandvik Materials Technology, Sandviken (Schweden)
Alfred H Knight International Ltd., St. Helens (Großbritannien)
Aubert et Duval, Les Ancizes (Frankreich)
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
CEP Industrie - Département Laboratoires (Frankreich)
Centre de Recherches Métallurgiques (CRM), Liège (Belgien)
Corus Engineering Steels, Stocksbridge (Großbritannien)
C.T.I.F. Centre de Développement des Industries de Mise en Forme des Matériaux, Sèvres (Frankreich)
Edelstahl Witten-Krefeld GmbH, Witten (Bundesrepublik Deutschland)
Forschungs- und Qualitätszentrum Brandenburg GmbH (FQZ), Eisenhüttenstadt (Bundesrepublik Deutschland)
Höganäs AB, Höganäs (Schweden)
Institutet för Metallforskning AB, (SIMR), Stockholm (Schweden)
Kanthal AB, Hallstahammar (Schweden)
Krupp Thyssen Nirosta GmbH, Krefeld (Bundesrepublik Deutschland)
Luxcontrol S.A., Esch-sur-Alzette (Luxemburg)
Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)
Pattinson & Stead, Middlesbrough (Großbritannien)
Ridsdale & Co Ltd, Middlesbrough (Großbritannien)
Salzgitter AG Stahl u. Technologie, Salzgitter (Bundesrepublik Deutschland)
Techlab, Metz (Frankreich)
Voest Alpine Stahl Linz GmbH, Linz (Österreich)

Untersuchungsverfahren

Element	lfd. Nr.	Verfahren
C	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18	Infrarot-Absorption
	2 10, 14	Gravimetrie Coulometrie
Mn	1, 18	ICP-OES
	2, 4,	RFA
	3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16	Maßanalyse, Permanganometrie, Pyrophosphat-Medium
	8 14 17	Maßanalyse mit Fe (II), Oxidation mit Bismutat Photometrie, Persulfat-Oxidation Maßanalyse, Permanganometrie, Zinkoxidabtrennung
P	1, 3, 7, 11, 12, 15, 16, 20	ICP-OES
	4, 8, 9, 14, 19	Photometrie, Vanadatomolybdatophosphat
	5, 6	Photometrie, Molybdänblau, Extraktion
	10, 17 13, 18	Photometrie, Molybdänblau ohne Extraktion RFA
Cr	1, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 16	ICP-OES
	2	ICP-MS
	5, 8, 9, 14, 15, 17	FAAS
	10	RFA
Cu	1, 6	ICP-MS
	3, 5, 17, 19, 20	FAAS
	4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18	ICP-OES
	16	Photometrie, Diethyldithiocarbamat, Extraktion
Pb	1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 15, 18	FAAS
	2, 8	ICP-MS
	9, 11, 13, 17, 19	ICP-OES
	12, 14, 16	ETAAS
Ti	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 17	ICP-OES
	4	Photometrie, Dianthipyrylmethan
	9	FAAS
	12, 13	ICP-MS
Ni	1, 7, 15	FAAS
	2	ICP-MS
	3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14	ICP-OES
	13	Photometrie, Diacetyldioxim, Eisen-Abtrennung
Si	1, 3, 13	ICP-OES
	2, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 16	Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure
	8	FAAS
	10	RFA
	15	Gravimetrie, Einrauchen mit Salzsäure
	17	Gravimetrie, Einrauchen mit Salzsäure - Gelatine
S	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Infrarot-Absorption
	5	Gravimetrie, Bariumsulfat ohne Abtrennung
	14	Maßanalyse, Acidimetrie, Absorption an H_2O_2 oder $AgNO_3$
B	1, 2	Photometrie, Curcumin
	3	ICP-MS
	4	Maßanalyse, Acidimetrie in Gegenwart von Mannit, Destillation des Borsäuremethylesters
	5, 6	ICP-OES

N	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15 4 11, 13	Wärmeleitfähigkeitsmessung, Aufschmelzen im Graphittiegel Photometrie, Indophenolblau, Destillation Maßanalyse, Acidimetrie nach Destillation, visuelle Endpunkterkennung
Fe	1, 2, 3, 4	ICP-OES
Co		ICP-OES

Abkürzungen:

FAAS:	Flammen Atomabsorptions-Spektrometrie
ICP-MS:	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
ICP-OES:	Induktiv gekoppeltes Plasma - Optische Emissionsspektrometrie
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 finden sich im CEN-Report CR 10317 und in der Mitteilung Nr. 5 (ECISS), beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen oder direkt von CEN, Brüssel (in Deutschland bei der Vertriebsstelle des DIN: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 4-10, 10787 Berlin).

Des informations complémentaires 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 le certificat se trouvent dans le Rapport CEN CR 10317 et dans la circulaire d'information No. 5 (ECISS). On peut se procurer ces deux documents auprès des organismes de normalisation ou auprès du CEN, Bruxelles (pour la France: AFNOR, 11, avenue Francis de Pressené, 93571 Saint Denis la Plaine Cedex).

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 to CEN-Report CR 10317 and Information Circular No. 5 (ECISS), both of which are available from the national standards body in your country or from CEN, Brussels (in the UK this is the BSI, 389 Chiswick High Road, London W4 4AL).

För information angående tillverkning, certifiering och distribuering av dessa europeiska certifierade referensmaterial (EURONORM CRM) och för användning av statistik information, som angivits i detta certifikat, refereras till CEN-rapport CR 10317 och till informationscirkulär Nr 5 (ECISS) från den nationella standardiseringsorganisation eller från CEN, Bruxelles. (I Sverige är det SIS, Box 6455, SE-113 82 Stockholm, i Finland är det SFS, PL 114, FIN-002 41, Helsinki, i Danmark är det DS, Kollegievej 6, DK-Charlottenlund 2920, i Norge är det NSF, Drammensveien 145 A, Postboks 353 Skøyen, NO-0213 Oslo, på Island är det STRI, Holtagarar, IS-104 Reykjavik).

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

ECISS
 EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR EISEN- UND STAHLNORMUNG
 COMITE EUROPEEN DE NORMALISATION DU FER ET DE L'ACIER
 EUROPEAN COMMITTEE FOR IRON AND STEEL STANDARDIZATION

European Certified Reference Material (EURONORM-CRM)
 Certificate of Chemical Analysis

EURONORM-CRM No. 502-2
(Ferro-Manganese)

LABORATORY MEANS (4 values), mass content in %

Nr.	C	Mn	P	Cr	Cu	Pb	Ti	Ni	Si	S	B	N	Fe
1	6,8330	77,4069	0,1374	0,0238	0,0330	0,0151	0,0018	0,0351	<i>0,0747</i>	<i>0,0012</i>	<i>0,0001</i>	<i>0,0134</i>	<i>14,4250</i>
2	6,8815	77,5150	-----	0,0248	-----	0,0158	0,0025	0,0356	<i>0,0766</i>	<i>0,0012</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0138</i>	<i>14,4775</i>
3	6,8850	77,5800	0,1398	0,0252	0,0352	0,0160	0,0027	0,0363	<i>0,0789</i>	<i>0,0016</i>	<i>0,0003</i>	<i>0,0142</i>	<i>14,7200</i>
4	6,9063	77,8175	0,1403	0,0256	0,0358	0,0163	0,0027	0,0365	<i>0,0795</i>	<i>0,0019</i>	<i>0,0003</i>	<i>0,0147</i>	<i>14,7625</i>
5	6,9116	77,8199	0,1405	0,0261	0,0360	0,0164	-----	0,0375	<i>0,0850</i>	<i>0,0020</i>	<i>0,0005</i>	<i>0,0150</i>	
6	6,9250	77,8263	0,1416	0,0263	0,0366	0,0165	0,0032	0,0376	<i>0,0855</i>	<i>0,0022</i>	<i>0,0011</i>	<i>0,0153</i>	
7	6,9373	77,8783	0,1448	0,0263	0,0366	0,0166	0,0033	0,0382	<i>0,0884</i>	<i>0,0022</i>		<i>0,0156</i>	
8	6,9440	77,8788	0,1470	0,0264	0,0368	0,0166	0,0034	0,0384	<i>0,0893</i>	<i>0,0022</i>		<i>0,0166</i>	
9	6,9448	77,9250	0,1471	0,0264	0,0368	0,0168	0,0035	0,0388	<i>0,0930</i>	<i>0,0028</i>		<i>0,0168</i>	
10	6,9472	77,9300	0,1473	0,0265	0,0369	0,0171	0,0036	0,0389	<i>0,0943</i>	<i>0,0031</i>		<i>0,0169</i>	
11	6,9487	77,9356	0,1483	0,0267	0,0369	0,0173	0,0037	0,0391	<i>0,0980</i>	-----		<i>0,0172</i>	
12	6,9613	77,9635	0,1490	0,0268	0,0369	0,0177	0,0037	0,0397	<i>0,0995</i>	<i>0,0034</i>		<i>0,0176</i>	
13	6,9710	77,9750	0,1490	0,0271	0,0375	0,0179	0,0038	0,0400	<i>0,1000</i>	<i>0,0037</i>		<i>0,0183</i>	
14	6,9745	77,9825	0,1491	0,0275	0,0376	0,0188	0,0038	0,0417	<i>0,1040</i>	<i>0,0041</i>		-----	
15	6,9825	-----	0,1495	0,0283	0,0377	0,0188	0,0039	0,0421	<i>0,1043</i>			<i>0,0226</i>	
16	6,9849	78,0109	0,1502	0,0284	0,0383	0,0198	0,0041		<i>0,1110</i>				
17	6,9927	78,1253	0,1533	0,0284	0,0383	0,0213	0,0041		<i>0,1122</i>				
18	7,0070	78,2250	0,1570		0,0385	0,0224			-----				
19	-----		0,1590		0,0388	0,0228							
20			0,1620		0,0392								
M(M)	6,9410	77,8703	0,1480	0,0265	0,0370	0,0179	0,0034	0,0384					
s(M)	0,0447	0,2071	0,0066	0,0012	0,0014	0,0022	0,0006	0,0020					
s(w)	0,0219	0,0842	0,0017	0,0005	0,0004	0,0004	0,0001	0,0005					

Additional value for information in %:
 Co 0,048

- M(M) : Mean of the laboratory means
 s(M) : Standard deviation of the laboratory means
 s(b) : Interlaboratory standard deviation
 s(w) : Intralaboratory standard deviation

$$s(b) = \sqrt{s(M)^2 - \frac{s(w)^2}{4}}$$

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 %

	C	Mn	P	Cr	Cu	Pb	Ti	Ni
M(M)	6,94	77,87	0,148	0,0265	0,0370	0,0179	0,0034	0,0384
C(95%)	0,02	0,11	0,003	0,0006	0,0007	0,0011	0,0003	0,0011

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 35:1989 section 4.

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

Düsseldorf, August 2004

DESCRIPTION OF THE SAMPLE

The sample is available in the form of fine powder with a particle size < 120 µm. It is supplied in glass bottles containing 100 g.

This reference material was prepared in accordance with the recommendations set out in ISO Guides 30 – 35 and issued by the German Iron and Steel CRM Working Group on behalf of the Iron and Steel Nomenclature Co-Ordinating Committee (COCOR) and the European Committee for Iron And Steel Standardization (ECISS).

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

The certification was carried out by the association of European Certified Reference Material Producers (EURONORM-CRM) after approval of its members: Institut de Recherches de la Sidérurgie Française (IRSID), Centre de Développement des Industries de Mise en Forme des Matériaux (CTIF), France, Bureau of Analysed Samples Ltd. (BAS), UK, Jernkontoret, Institutet för Metallforskning AB (Nordic CRM Working Group) and the above mentioned German Iron and Steel CRM Working Group and all participating laboratories.

Sale of the reference material: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, 12205 Berlin.

INTENDED USE & STABILITY

ECRM 502-2 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.

TRACEABILITY

The traceability of this ECRM is ensured by the use of either stoichiometric analytical techniques or methods which are calibrated against primary substances (pure stoichiometric metals or compounds).

PARTICIPATING LABORATORIES

AB Sandvik Materials Technology, Sandviken (Sweden)
 Alfred H Knight International Ltd., St. Helens (UK)
 Aubert et Duval, Les Ancizes (France)
 Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Germany)
 CEP Industrie - Département Laboratoires (France)
 Centre de Recherches Métallurgiques (CRM), Liège (Belgium)
 Corus Engineering Steels, Stocksbridge (UK)
 C.T.I.F. Centre de Développement des Industries de Mise en Forme des Matériaux, Sèvres (France)
 Edelstahl Witten-Krefeld GmbH, Witten (Germany)
 Forschungs- und Qualitätszentrum Brandenburg GmbH (FQZ), Eisenhüttenstadt (Germany)
 Höganäs AB, Höganäs (Sweden)
 Institutet för Metallforskning AB, (SIMR), Stockholm (Sweden)
 Kanthal AB, Hallstahammar (Sweden)
 Krupp Thyssen Nirosta GmbH, Krefeld (Germany)
 Luxcontrol S.A., Esch-sur-Alzette (Luxembourg)
 Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Germany)
 Pattinson & Stead, Middlesbrough (UK)
 Ridsdale & Co Ltd, Middlesbrough (UK)
 Salzgitter AG Stahl u. Technologie, Salzgitter (Germany)
 Techlab, Metz (France)
 Voest Alpine Stahl Linz GmbH, Linz (Austria)

METHODS USED

Element	Line number	Method
C	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18	Infrared absorption
	2 10, 14	Gravimetry Coulometry
Mn	1, 18	ICP-OES
	2, 4,	XRF
	3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16	Titration with Mn(VII) in pyrophosphate medium
	8	Titration with Fe (II), oxidation with bismuthate
	14 17	MAS, persulphate oxidation Titration with Mn(VII), zinc oxide separation
P	1, 3, 7, 11, 12, 15, 16, 20	ICP-OES
	4, 8, 9, 14, 19	MAS, phosphovanadomolybdate
	5, 6	MAS, molybdenum blue, extraction
	10, 17	MAS, molybdenum blue without extraction
	13, 18	XRF
Cr	1, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 16	ICP-OES
	2	ICP-MS
	5, 8, 9, 14, 15, 17	FAAS
	10	XRF
Cu	1, 6	ICP-MS
	3, 5, 17, 19, 20	FAAS
	4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18	ICP-OES
	16	MAS, diethyldithiocarbamate, extraction
Pb	1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 15, 18	FAAS
	2, 8	ICP-MS
	9, 11, 13, 17, 19	ICP-OES
	12, 14, 16	ETAAS
Ti	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 17	ICP-OES
	4	MAS, dianthipyrylmethane
	9	FAAS
	12, 13	ICP-MS
Ni	1, 7, 15	FAAS
	2	ICP-MS
	3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14	ICP-OES
	13	MAS, diacetyldioxime, iron separation
Si	1, 3, 13	ICP-OES
	2, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 16	Gravimetry, dehydration with perchloric acid
	8	FAAS
	10	XRF
	15	Gravimetry, dehydration with hydrochloric acid
	17	Gravimetry, dehydration with hydrochloric acid – in presence of gelatine
S	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Infrared absorption
	5	Gravimetric as BaSO ₄ , without separation
	14	Acidimetric titration, absorption in H ₂ O ₂ or AgNO ₃
B	1,2	MAS, Curcumin
	3	ICP-MS
	4	Titration of H ₃ BO ₃ in presence of mannitol, distillation of methyl boric acid ester
	5, 6	ICP-OES

<i>N</i>	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15 4 11, 13	<i>Measurement of heat conductivity, melting in a graphite crucible MAS, Indophenol blue, distillation Titration, acidimetric after distillation, visual detection</i>
<i>Fe</i>	1, 2, 3, 4	<i>ICP-OES</i>
<i>Co</i>		<i>ICP-OES</i>

Abbreviations:

FAAS:	Flame Atomic Absorption Spectrometry
ICP-MS:	Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
ICP-OES:	Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry
MAS:	Molecular Absorption Spectroscopy
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 to CEN-Report CR 10317 and Information Circular No. 5 (ECISS), both of which are available from the national standards body in your country or from CEN, Brussels (in the UK this is the BSI, 389 Chiswick High Road, London W4 4AL).

Angaben über Herstellung, Zertifizierung und Bezugsmöglichkeiten dieser Europäischen Zertifizierten Referenzmaterialien (EURONORM-ZRM) sowie über die Anwendungen der in diesem Zertifikat enthaltenen statistischen Daten finden sich im CEN-Report CR 10317 und in der Mitteilung Nr. 5 (ECISS), beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen oder direkt von CEN, Brüssel (in Deutschland bei der Vertriebsstelle des DIN: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 4-10, 10787 Berlin).

Des informations complémentaires 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 le certificat se trouvent dans le Rapport CEN CR 10317 et dans la circulaire d'information No. 5 (ECISS). On peut se procurer ces deux documents auprès des organismes de normalisation ou auprès du CEN, Bruxelles (pour la France: AFNOR, 11, avenue Francis de Pressené, 93571 Saint Denis la Plaine Cedex).

För information angående tillverkning, certifiering och distribuering av dessa europeiska certifierade referensmaterial (EURONORM CRM) och för användning av statistik information, som angivits i detta certifikat, refereras till CEN-rapport CR 10317 och till informationscirkulär Nr 5 (ECISS) från den nationella standardiseringsorganisation eller från CEN, Bruxelles. (I Sverige är det SIS, Box 6455, SE-113 82 Stockholm, i Finland är det SFS, PL 114, FIN-002 41, Helsinki, i Danmark är det DS, Kollegievej 6, DK-Charlottenlund 2920, i Norge är det NSF, Drammensveien 145 A, Postboks 353 Skøyen, NO-0213 Oslo, på Island är det STRI, Holtagarðar, IS-104 Reykjavík).

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
 Stahlindustrie VDEh (Committee of chemists), Düsseldorf (management for the working group)

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