

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. 035-2 (1,3 % Kohlenstoff - Stahl)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %;

Ldf. Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	Al(lös.)	As	Cu	N	Ti
1	1,2622	0,2015	0,2973	0,0029	0,0097	0,0093	0,0050	0,0176	0,0182	0,0169	0,0012	0,0077	0,0219	0,0027
2	1,2625	0,2077	0,3002	0,0029	0,0100	0,0096	0,0052	0,0179	0,0182	0,0169	0,0014	0,0080	0,0221	0,0027
3	1,2673	0,2101	0,3008	0,0032	0,0106	0,0100	0,0053	0,0181	0,0184	0,0170	0,0015	0,0080	0,0222	0,0028
4	1,2678	0,2103	0,3010	0,0033	0,0107	0,0103	0,0054	0,0183	0,0186	0,0172	0,0015	0,0080	0,0226	0,0028
5	1,2681	0,2108	0,3023	0,0033	0,0109	0,0103	0,0055	0,0189	0,0186	0,0172	0,0015	0,0082	0,0226	0,0028
6	1,2738	0,2127	0,3026	0,0034	0,0109	0,0103	0,0055	0,0187	0,0187	0,0172	0,0016	0,0082	0,0228	0,0029
7	1,2742	0,2130	0,3035	0,0038	0,0109	0,0104	0,0055	0,0188	0,0188	0,0172	0,0016	0,0083	0,0230	0,0029
8	1,2742	0,2131	0,3035	0,0038	0,0110	0,0104	0,0056	0,0188	0,0192	0,0173	0,0016	0,0083	0,0232	0,0029
9	1,2763	0,2155	0,3035	0,0039	0,0111	0,0105	0,0056	0,0188	0,0193	0,0173	0,0017	0,0083	0,0234	0,0030
10	1,2774	0,2163	0,3041	0,0040	0,0112	0,0105	0,0056	0,0188	0,0193	0,0173	0,0017	0,0083	0,0236	0,0030
11	1,2789	0,2194	0,3043	0,0040	0,0114	0,0106	0,0057	0,0190	0,0195	0,0174	0,0017	0,0084	0,0236	0,0030
12	1,2795	0,2196	0,3046	0,0041	0,0114	0,0107	0,0060	0,0190	0,0196	0,0179	0,0017	0,0085	0,0236	0,0030
13	1,2828	0,2196	0,3064	0,0043	0,0116	0,0108	0,0061	0,0193	0,0199	0,0180	0,0020	0,0087	0,0236	0,0031
14	1,2836	0,2202	0,3065	0,0043	0,0117	0,0108	-----	0,0198	0,0200	0,0182	0,0021	0,0087	0,0237	0,0032
15	1,2841	0,2205	0,3066	0,0044	0,0117	0,0109	0,0064	0,0199	0,0203	0,0183	0,0021	0,0088	-----	0,0032
16	1,2844	0,2213	0,3070	0,0047	0,0119	0,0110	0,0064	0,0201	-----	0,0190	-----	0,0089	-----	0,0034
17	1,2845	0,2259	0,3087	0,0049	0,0121	0,0112	-----	0,0203	0,0203	0,0182	-----	0,0090	-----	0,0036
18	1,2966	0,2289	0,3102	-----	-----	-----	-----	0,0204	0,0216	0,0194	-----	0,0092	-----	0,0036
19	-----	-----	0,3118	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,0098	-----	-----
20	-----	-----	0,3160	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M(M)	1,2766	0,2159	0,3050	0,0038	0,0111	0,0104	0,0056	0,0190	0,0193	0,0177	0,0017	0,0085	0,0230	0,0030
s(M)	0,0089	0,0067	0,0043	0,0006	0,0006	0,0005	0,0004	0,0008	0,0009	0,0008	0,0003	0,0005	0,0006	0,0002
s(w)	0,0073	0,0023	0,0021	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0004	0,0004	0,0003	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001

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

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

Die durch "-----" gekennzeichneten Plätze vertreten Laboratoriumsmittelwerte, die nach statistischen Tests nach Cochran bzw. Grubbs als Ausreißer erkannt und entfernt worden sind.

ZERTIFIZIERTE WERTE (Massenanteil in %)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	Al(lös.)	As	Cu	N	Ti
M(M)	1,277	0,216	0,305	0,0038	0,0111	0,0104	0,0056	0,0190	0,0193	0,0177	0,0017	0,0085	0,0230	0,0030
C(95%)	0,005	0,004	0,002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004	0,0001	0,0002	0,0004	0,0001

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, April 1998

Beschreibung der Probe

Das Probenmaterial hat eine Korngröße von < 0,400 mm. Die Proben sind in Glasflaschen zu 100 g enthalten. Das Material wird auch in Form von Scheiben (38 mm Durchmesser, 20 mm Höhe) hergestellt.

Die Probe ist hergestellt und wird herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl" in der Bundesrepublik Deutschland 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,
 Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW), Dortmund,
 Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (MPI), Düsseldorf,
 Verein Deutscher Eisenhüttenleute (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 Technique des Industries de la Fonderie (CTIF), Frankreich, dem Bureau of Analysed Samples Ltd. (BAS), Großbritannien, 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.

Teilnehmende Laboratorien

AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen-Saar (Bundesrepublik Deutschland)
 Ascometal, Usine de Fos, Fos-sur-Mer (Frankreich)
 Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
 Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg (Österreich)
 CRM, Centre de Recherches Métallurgiques, Liège (Belgien)
 CTIF, Sèvres (Frankreich)
 Hoogovens Staal BV, IJmuiden (Niederlande)
 Inspectorate Griffith Ltd., Witham (Großbritannien)
 Institut für Gießereitechnik GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)
 Thyssen Krupp Stahl GmbH, Dortmund (Bundesrepublik Deutschland)
 Luxcontrol S.A., Esch-sur-Alzette (Luxemburg)
 Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)
 Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW), Dortmund (Bundesrepublik Deutschland)
 Preussag Stahl AG, Salzgitter (Bundesrepublik Deutschland)
 Ridsdale & Co Ltd., Middlesbrough (Großbritannien)
 Sollac, Usine de Dunkerque, Dunkerque (Frankreich)
 Sollac, Florange (Frankreich)
 Sollac, Fos-sur-Mer (Frankreich)
 Thyssen Krupp Stahl GmbH, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
 Voest-Alpine Stahl Linz GmbH, Linz (Österreich)

Untersuchungsverfahren

Element	lfd. Nr.	Verfahren
C	1, 2, 5, 7, 8	Infrarot-Absorption, Endbestimmung nach Verbrennung
	9, 11, 12, 13, 14	
	16, 17, 18	
	3, 10	Konduktometrie, Endbestimmung nach Verbrennung
	4	Coulometrie, Endbestimmung nach Verbrennung
Si	6, 15	Maßanalyse, Acidimetrie nach Absorption in organischem Medium
	1, 3, 5, 7, 10	Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure
	2, 8, 11, 14, 15	ICP-OES
	16, 17, 18	
	4, 12, 13	Photometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion
Mn	6	FAAS
	9	Photometrie, Molybdatovanadato-Komplex, ohne Extraktion
	1, 4, 6, 20	Photometrie, Periodat-Oxidation
	2, 3, 5, 7, 8	ICP-OES
	9, 10, 12, 13, 14	
P	15, 16, 17	
	11, 18, 19	FAAS
	1, 2, 3, 4, 5	ICP-OES
	6, 7, 8, 14, 16	
	9, 12, 13, 15	Photometrie, Vanadatmolybdato-phosphat, Extraktion
S	10, 11, 17	Photometrie, Molybdänblau ohne Extraktion
	1	Gravimetrie als BaSO ₄ , chromatographische Abtrennung des (SO ₄) ²⁻ durch Adsorption an Aluminiumoxid
	2, 3, 4, 6, 7	Infrarot-Absorption
	8, 9, 11, 12, 13	
	14, 15, 16, 17	
Cr	5, 10	Konduktometrie
	1, 3, 4, 5, 6	ICP-OES
	7, 8, 9, 11, 12	
	13, 16	
	2, 14, 15	FAAS
Mo	10	ICP-MS
	17	ETAAS
	1, 2, 3, 4, 5	ICP-OES
	6, 8, 9, 11, 13, 15	
	7	ICP-MS
Ni	10	FAAS
	12, 16	Photometrie, Thiocyanat - Zinn(II)-chlorid, Extraktion
	1, 2, 4, 5, 6	ICP-OES
	7, 9, 13, 14, 16, 17	
	3	Photometrie, Diacetyldioxim, Extraktion
Al	8, 11, 12, 15, 18	FAAS
	10	ICP-MS
	1, 3, 5, 7, 9	ICP-OES
	10, 14, 15	
	2	ETAAS
Al (lös.)	4, 6, 8, 11, 12	FAAS, ohne Abtrennung
	13, 17, 18	
	1, 3, 5, 7, 8	ICP-OES
	10, 12, 14, 15	
	2, 4, 6, 9, 11	FAAS, ohne Abtrennung
As	16, 17, 18	
	13	ETAAS
	1, 3, 4, 9, 10	ICP-OES
	11, 14, 15	
	2	Photometrie, DDC, Abtrennung als AsH ₃
As	5, 8, 12	ETAAS
	6	ICP-MS
	7	Photometrie, Molybdänblau, Extraktion als Halogenid
	13	AAS, Abtrennung als AsH ₃

Element	lfd. Nr.	Verfahren
Cu	1, 3, 4, 5, 6	ICP-OES
	8, 11, 12, 14, 19	
	2, 7, 9, 13, 15	FAAS
	17, 18	
	10	ICP-MS
	16	ETAAS
N	1, 2, 3, 4, 5	Wärmeleitfähigkeitmessung, Aufschmelzen im Graphitiegel
	6, 8, 9, 10, 11	
	12, 13, 14	
	7	Maßanalyse, Acidimetrie nach Destillation, visuelle Endpunkterkennung
Ti	1, 2, 3, 4, 5	ICP-OES
	6, 7, 8, 11, 12	
	14, 15, 16	
	9, 10	Photometrie, Diäntipyrmethan
	13	ICP-MS
	17	Photometrie, Chromotropsäure, ohne Abtrennung

ABKÜRZUNGEN FÜR MEßMETHODEN

AAS	Atomabsorptionsspektrometrie
FAAS	Flammen- Atomabsorptionsspektrometrie
ETAAS	Elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie
ICP-OES	Induktiv gekoppeltes Plasma + optische Emissionsspektrometrie
ICP-MS	Induktiv gekoppeltes Plasma + Massenspektrometrie

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 in den Mitteilungen No. 1 (ECISS) und No. 5 (EGKS), beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen (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 les circulaires d'information No. 1 (ECISS) et No. 5 (CECA). On peut se procurer ces deux circulaires auprès des organismes de normalisation (pour la France: AFNOR, Tour Europe, Cedex 7, 92080 Paris La Défense).

For information regarding the preparation, certification, and supply of these European Certified Reference Materials (EURONORM-CRMs) and the use of statistical information given on this certificate, please refer to Information Circulars No. 1 (ECISS) and No. 5 (ECSC), both of which are available from the national standards body in your country (in the UK this is the BSI, 389 Chiswick High Road, London W4 4AL).

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

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

EURONORM-CRM No. 035-2 (1,3 % Carbon Steel)

LABORATORY MEANS (4 values)
 mass content in %

No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	Al (acid sol.)	As	Cu	N	Ti
1	1,2622	0,2015	0,2973	0,0029	0,0097	0,0093	0,0050	0,0176	0,0182	0,0169	0,0012	0,0077	0,0219	0,0027
2	1,2625	0,2077	0,3002	0,0029	0,0100	0,0096	0,0052	0,0179	0,0182	0,0169	0,0014	0,0080	0,0221	0,0027
3	1,2673	0,2101	0,3008	0,0032	0,0106	0,0100	0,0053	0,0181	0,0184	0,0170	0,0015	0,0080	0,0222	0,0028
4	1,2678	0,2103	0,3010	0,0033	0,0107	0,0103	0,0054	0,0183	0,0186	0,0172	0,0015	0,0080	0,0226	0,0028
5	1,2681	0,2108	0,3023	0,0033	0,0109	0,0103	0,0055	0,0186	0,0186	0,0172	0,0015	0,0082	0,0226	0,0028
6	1,2738	0,2127	0,3026	0,0034	0,0109	0,0103	0,0055	0,0187	0,0187	0,0172	0,0016	0,0082	0,0228	0,0029
7	1,2742	0,2130	0,3035	0,0038	0,0109	0,0104	0,0055	0,0188	0,0188	0,0172	0,0016	0,0083	0,0230	0,0029
8	1,2742	0,2131	0,3035	0,0038	0,0110	0,0104	0,0056	0,0188	0,0192	0,0173	0,0016	0,0083	0,0232	0,0029
9	1,2763	0,2155	0,3035	0,0039	0,0111	0,0105	0,0056	0,0188	0,0193	0,0173	0,0017	0,0083	0,0234	0,0030
10	1,2774	0,2163	0,3041	0,0040	0,0112	0,0105	0,0056	0,0188	0,0193	0,0173	0,0017	0,0083	0,0236	0,0030
11	1,2789	0,2194	0,3043	0,0040	0,0114	0,0106	0,0057	0,0190	0,0195	0,0174	0,0017	0,0084	0,0236	0,0030
12	1,2795	0,2196	0,3046	0,0041	0,0114	0,0107	0,0060	0,0190	0,0196	0,0179	0,0017	0,0085	0,0236	0,0030
13	1,2828	0,2196	0,3064	0,0043	0,0116	0,0108	0,0061	0,0193	0,0199	0,0180	0,0020	0,0087	0,0236	0,0031
14	1,2836	0,2202	0,3065	0,0043	0,0117	0,0108	-----	0,0198	0,0200	0,0182	0,0021	0,0087	0,0237	0,0032
15	1,2841	0,2205	0,3066	0,0044	0,0117	0,0109	0,0064	0,0199	0,0203	0,0183	0,0021	0,0088	-----	0,0032
16	1,2844	0,2213	0,3070	0,0047	0,0119	0,0110	0,0064	0,0201	-----	0,0190		0,0089		0,0034
17	1,2845	0,2259	0,3087	0,0049	0,0121	0,0112		0,0203	0,0203	0,0192		0,0090		0,0036
18	1,2966	0,2289	0,3102			-----		0,0204	0,0216	0,0194		0,0092		
19			0,3118									0,0098		
20			0,3160									-----		
M_M	1,2766	0,2159	0,3050	0,0038	0,0111	0,0104	0,0056	0,0190	0,0193	0,0177	0,0017	0,0085	0,0230	0,0030
S_M	0,0089	0,0067	0,0043	0,0006	0,0006	0,0005	0,0004	0,0008	0,0009	0,0008	0,0003	0,0005	0,0006	0,0002
S_b														
S_w	0,0073	0,0023	0,0021	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0004	0,0004	0,0003	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001

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

$$S_M = \sqrt{S_b^2 + \frac{S_w^2}{4}}$$

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.

CERTIFIED VALUES

mass content in %

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	Al (acid sol.)	As	Cu	N	Ti
M_M	1,277	0,216	0,305	0,0038	0,0111	0,0104	0,0056	0,0190	0,0193	0,0177	0,0017	0,0085	0,0230	0,0030
C(95%)	0,005	0,004	0,002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004	0,0001	0,0002	0,0004	0,0001

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, April 1998
 (Engl. version June 2001)

DESCRIPTION OF THE SAMPLE

The particle size of the sample material is < 0,400 mm. The material is supplied in glass bottles containing 100 g. It is also supplied in the form of 38 mm dia discs (20 mm thick).

This reference material was prepared and issued by the German Iron and Steel CRM Working Group on behalf of the Iron and Steel Nomenclature Co-ordinating Committee (COCOR) of 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,
Verein Deutscher Eisenhüttenleute VDEh (Committee of Chemists), Düsseldorf (management)

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 Technique des Industries de la Fonderie (CTIF), France, Bureau of Analysed Samples Ltd. (BAS), UK 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

The chip sample ECRM 035-2 (C) 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 disc sample ECRM 035-2 (D) is intended for establishing and checking the calibration of Optical Emission and X-Ray Spectrometers for the analysis of samples of similar materials.

The "as received" working surface of the sample should be finished before use to remove any protective coating.

It will remain stable provided that it is not subjected to excessive heat (eg, during preparation of the working surface).

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

AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen/Saar (Germany)
Ascometal, Usine des Fos, Fos-sur-Mer (France)
Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg (Austria)
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Germany)
CTIF, Centre Technique des Industries de la Fonderie, Sèvres (France)
CRM, Centre de Recherches Métallurgiques, Liège (Belgium)
Hoogovens Staal BV, IJmuiden (Netherlands)
Inspectorate Griffith Ltd., Witham (UK)
Institut für Gießereitechnik GmbH, Düsseldorf (Germany)
Luxcontrol S.A., Esch-sur-Alzette (Luxembourg)
Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW), Dortmund (Germany)
Max-Planck Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Germany)
Preussag Stahl AG, Salzgitter (Germany)
Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough (UK)
Sollac, Florange (France)
Sollac, Fos-sur-Mer (France)
Sollac, Usine de Dunkerque, Dunkerque (France)
Thyssen Krupp Stahl AG, Dortmund (Germany)
Thyssen Krupp Stahl AG, Duisburg (Germany)
Voest Alpine Stahl Linz GmbH, Linz (Austria)

METHODS USED

Element	Line number	Methods
C	1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18	Combustion, infrared absorption
	3, 10	Combustion, conductimetry
	4	Combustion, coulometric titration
	6, 15	Titration, acidimetric after absorption in organic solution
Si	1, 3, 5, 7, 10	Gravimetric, dehydration with perchloric acid
	2, 8, 11, 14, 15, 16, 17, 18	ICP-OES
	4, 12, 13	Photometric as molybdenum blue, without extraction
	6	FAAS
9		Photometric as silicovanadomolybdate, without extraction
Mn	1, 4, 6, 20	Photometric, periodate oxidation
	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17	ICP-OES
	11, 18, 19	FAAS
P	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 16	ICP-OES
	9, 12, 13, 15	Photometric as phosphovanadomolybdate, extraction
	10, 11, 17	Photometric as molybdenum blue, without extraction
S	1	Gravimetric as BaSO ₄ , after chromatographic separation on alumina
	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	Combustion, infrared absorption
	5, 10	Combustion, conductimetry
Cr	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16	ICP-OES
	2, 14, 15	FAAS
	10	ICP-MS
	17	ETAAS
Mo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 15	ICP-OES
	7	ICP-MS
	10	FAAS
	12, 16	Photometric with thiocyanate in presence of Sn(II), extraction
Ni	1, 2, 4, 5, 6	ICP-OES
	7, 9, 13, 14, 16, 17	
	3	Photometric with diacetyldioxime, extraction
	8, 11, 12, 15, 18	FAAS
10	ICP-MS	
Al	1, 3, 5, 7, 9	ICP-OES
	10, 14, 15	
	2	ET AAS
	4, 6, 8, 11, 12 13, 17, 18	FAAS, without separation
Al (acid sol.)	1, 3, 5, 7, 8	ICP-OES
	10, 12, 14, 15	
	2, 4, 6, 9, 11, 16, 17, 18	FAAS, without separation
	13	ET AAS
As	1, 3, 4, 9, 10, 11, 14, 15	ICP-OES
	2	Photometric with DDC, separation as AsH ₃
	5, 8, 12	ET AAS
	6	ICP-MS
	7	Photometric as molybdenum blue, extraction as halide
	13	AAS, separation as AsH ₃

Element	Line number	Methods
Cu	1, 3, 4, 5, 6,	ICP-OES
	8, 11, 12, 14, 19	
	2, 7, 9, 13, 15,	FAAS
	17, 18	
	10	ICP-MS ETAAS
16		
N	1, 2, 3, 4, 5,	Measurement of heat conductivity, melting in a graphite crucible
	6, 8, 9, 10, 11,	
	12, 13, 14	Titration, acidimetric after distillation, visual detection
	7	
Ti	1, 2, 3, 4, 5,	ICP-OES
	6, 7, 8, 9, 11, 12,	
	14, 15, 16	Photometric with diantipyrylmethane
	9, 10	
	13	ICP-MS
	17	
		Photometric with chromotropic acid, without separation

Abbreviations:

AAS: Atomic Absorption Spectrometry
 ET AAS: Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
 FAAS: Flame Atomic Absorption Spectrometry
 ICP-MS: Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
 ICP-OES: Inductively Coupled Plasma – Optical Emission 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 Information Circulars No. 1 (ECISS) and No. 5 (ECSC), both of which are available from the national standards body in your country (in the UK this is the BSI, 389 Chiswick High Road, London W4 4AL).

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 les circulaires d'information No. 1 (ECISS) et No. 5 (CECA). On peut se procurer ces deux circulaires auprès des organismes de normalisation (pour la France: AFNOR, Tour Europe, Cedex 7, 92080 Paris La Défense).

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 in den Mitteilungen Nr. 1 (ECISS) und Nr. 5 (EGKS), beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen (in Deutschland bei der Vertriebsstelle des DIN: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafstraße 4-10, 10787 Berlin).

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 informationscirkulär Nr 1 (ECISS) och Nr 5 (ECSC) från de nationella standardiseringsorganisationerna. (I Sverige är det SIS, Box 6455, SE-113 82 Stockholm, i Finland är det SFS, PL 116, 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, Holtagardar, IS-104 Reykjavik).