

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

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

EURONORM-ZRM Nr. 284-2
(hochlegierter Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4571)
Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %

Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B	Co	Cu	N	Sn	Ti	V	O	Nb	W	Zr	Ta
1	0,0187	0,5078	1,7130	0,0229	0,0214	16,7495	-----	-----	0,0019	0,0055	-----	-----	0,1792	-----	0,0040	0,1807	0,0356	0,0078	0,0025	0,0131	0,0001	0,0002
2	0,0191	0,5176	1,7288	0,0236	0,0227	16,7701	2,0750	10,4827	0,0020	0,0058	0,0021	0,0490	0,1795	0,0142	0,0040	0,1847	-----	0,0085	0,0026	0,0175	0,0001	0,0016
3	0,0193	0,5245	1,7305	0,0242	0,0230	16,7749	2,0835	10,6077	0,0020	0,0060	0,0023	0,0497	0,1796	0,0144	0,0041	0,1849	0,0402	0,0086	0,0027	0,0176	0,0003	0,0021
4	0,0194	0,5245	1,7311	0,0244	0,0230	16,7771	2,0866	10,6592	0,0021	0,0061	0,0024	0,0505	0,1800	0,0146	0,0044	0,1852	0,0408	0,0089	0,0029	0,0189	0,0006	
5	0,0195	0,5260	1,7375	0,0247	0,0231	16,7941	2,0938	10,6675	0,0023	0,0062	0,0024	0,0520	0,1807	0,0147	0,0046	0,1870	0,0419	0,0096	0,0030	0,0195	0,0006	
6	0,0195	0,5262	1,7393	0,0251	0,0232	16,7942	2,1001	10,6682	0,0024	0,0062	0,0025	0,0521	0,1819	0,0147	0,0047	0,1873	0,0419	0,0097	0,0031	0,0230	0,0014	
7	0,0200	0,5320	1,7396	0,0258	0,0233	-----	2,1045	10,6874	0,0025	0,0062	0,0025	0,0522	-----	0,0148	0,0047	0,1882	0,0421	0,0098	-----		-----	
8	0,0201	0,5332	1,7408	0,0258	0,0239	16,8059	2,1063	10,6885	0,0027	0,0063	0,0026	0,0524	0,1827	0,0149	0,0047	0,1890	0,0426	0,0098				
9	-----	0,5363	1,7424	0,0260	0,0239	16,8188	2,1123	10,6895	0,0032	0,0063	0,0026	-----	0,1827	0,0149	0,0048	0,1901	0,0427	0,0101				
10	0,0203	0,5369	1,7525	0,0260	0,0239	16,8190	2,1164	10,6966	0,0032	0,0063	0,0026	0,0530	0,1829	0,0150	0,0049	0,1918	0,0429	0,0102				
11	0,0203	0,5377	1,7529	0,0261	0,0240	16,8200	2,1165	10,7175	0,0035	0,0067	0,0028	0,0531	0,1832	0,0150	0,0049	0,1923	0,0430	0,0102				
12	0,0205	0,5379	1,7546	0,0262	0,0240	16,8216	2,1173	10,7313	0,0037	0,0067	0,0028	0,0533	0,1834	0,0150	0,0050	0,1929	0,0432	0,0107				
13	0,0205	0,5413	-----	0,0264	0,0243	16,8231	2,1203	10,7370	0,0040	0,0069	0,0029	0,0537	0,1847	0,0151	0,0051	0,1937	0,0443	0,0110				
14	0,0206	0,5463	1,7633	0,0264	0,0245	16,8279	2,1300	10,7375		0,0073	0,0029	0,0541	0,1850	0,0152	0,0054	0,1939	0,0451	0,0112				
15	0,0210	0,5485	1,7650	0,0274	0,0247	16,8405	2,1340	10,8048			0,0029	0,0541	0,1854	0,0153		-----	0,0483	0,0124				
16	0,0214	0,5550	1,7674	0,0275	0,0247	16,8687	2,1341	10,8397				0,0562	0,1869	0,0153		0,1990	-----					
17	0,0219	0,5627	1,7687	0,0300	0,0252	16,8733	2,1373	10,8722				-----	0,1875	0,0154		0,2000						
18		0,5663	-----			-----		10,8750					0,1880	0,0154		0,2022						
19														0,0155								
20														0,0161								
21														0,0161								
M(M)	0,0201	0,5367	1,7454	0,0258	0,0237	16,8112	2,1105	10,7154	0,0027	0,0063	0,0026	0,0525	0,1831	0,0151	0,0047	0,1908	0,0425	0,0099				
s(M)	0,0009	0,0152	0,0160	0,0016	0,0009	0,0340	0,0190	0,0970	0,0007	0,0005	0,0002	0,0019	0,0028	0,0005	0,0004	0,0059	0,0028	0,0012				
s(w)	0,0003	0,0056	0,0049	0,0004	0,0004	0,0246	0,0059	0,0303	0,0003	0,0001	0,0001	0,0003	0,0014	0,0002	0,0002	0,0011	0,0005	0,0002				

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 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	Cr	Mo	Ni	Al	As	B	Co	Cu	N	Sn	Ti	V	O
M(M)	0,0201	0,537	1,745	0,0258	0,0237	16,811	2,111	10,72	0,0027	0,0063	0,0026	0,0525	0,1831	0,0151	0,0047	0,191	0,0425	0,0099
C(95%)	0,0005	0,008	0,009	0,0008	0,0005	0,019	0,010	0,05	0,0004	0,0003	0,0001	0,0011	0,0014	0,0002	0,0003	0,003	0,0016	0,0007

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 2000

Beschreibung der Probe

Die Probe besteht aus feinen Stahlspänen (etwa 430 Stück/g) und ist von allen Feinanteilen durch Absieben über ein Edelstahlsieb von 0,4 mm Maschenweite befreit. Die chemische Analyse ist an diesen Spänen durchgeführt worden. Die Proben sind in Glasflaschen zu 100 g abgepackt. Das Material ist auch in Form von Scheiben erhältlich (38 mm Durchmesser, 35 mm dick). Der zertifizierte Sauerstoffgehalt gilt nicht für die Kompaktproben, sondern nur für die Späne.

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

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, Jernkontoret und dem INSTITUTET FÖR METALLFORSKNING (Nordic CRM Working Group) 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.

Die feste Probe ist für die Durchführung und die Kontrolle der Kalibrierung bei Optischen Emissionsspektrometern und Röntgenspektrometern bei der Analyse ähnlichen Materials vorgesehen.

Da es leichte Seigerungen in der Mitte von vergossenen Scheibenproben geben kann, sollte eine Fläche von 6 mm Durchmesser in der Mitte für Optische Emissionsspektrometrie nicht benutzt werden.

Die zu analysierende Oberfläche der Probe sollte nicht im Anlieferungszustand, sondern erst nach Anschleifen verwendet werden, damit mögliche Schutzschichten entfernt werden.

Die Probe bleibt stabil, solange sie nicht extremer Hitze ausgesetzt wird (z.B. während der Bearbeitung der Oberfläche).

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 Steel, Sandviken (Schweden)

Aciéries Aubert & Duval, Les Ancizes (Frankreich)

AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen/Saar (Bundesrepublik Deutschland)

Ascometal, (Frankreich)

Ascometal, Usine des Fos, Fos-sur-Mer (Frankreich)

Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg (Steiermark) (Österreich)

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

C.T.I.F. Centre Technique des Industries de la Fonderie, Sèvres CEDEX (Frankreich)

Corus Engineering Steels, Stocksbridge (Großbritannien)

Corus Staal BV, CA IJmuiden (Niederlande)

EWK Edelstahl Witten-Krefeld GmbH, Witten (Bundesrepublik Deutschland)

Howmet Alloy International, Exeter (Großbritannien)

Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)

IRSID, Maizières-les-Metz Cedex (Frankreich)

Krupp Edelstahlprofile GmbH, Siegen (Bundesrepublik Deutschland)

Krupp Thyssen Nirosta, Krefeld (Bundesrepublik Deutschland)

Luxcontrol S.A., Esch-sur-Alzette (Luxemburg)

Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW), Dortmund-Aplerbeck (Bundesrepublik Deutschland)

Max-Planck Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)

Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough (Großbritannien)

Sheffield Testing Laboratories Limited, Sheffield (Großbritannien)
 Sollac Dunkerque, Dunkerque (Frankreich)
 Thyssen Krupp Stahl AG, Dortmund (Bundesrepublik Deutschland)
 Thyssen Krupp Stahl AG, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
 Ugine Isbergues, (Frankreich)
 UGINE SAVOIE, Ugine Cedex (Frankreich)
 Voest Alpine Stahl Linz GmbH, Linz (Österreich)

Untersuchungsverfahren

Element	lfd. Nr.	Verfahren
C	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16 6 12, 17 15	Infrarot-Absorption Gravimetrie Konduktometrie Maßanalyse, Acidimetrie nach Absorption in organischem Medium
Si	1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14 3, 15, 17 4, 6, 10, 13, 16, 18	Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure Photometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion ICP-OES
Mn	1, 2, 5, 8, 10, 17 3, 6, 7, 9, 12, 14, 16 4, 15 11	ICP-OES Photometrie, Periodat-Oxidation FAAS Photometrie, Persulfat-Oxidation
P	1, 4, 17 2 3, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 16 5, 8, 11 9 15	ICP-OES Maßanalyse, Acidimetrie als Ammoniummolybdatophosphat Photometrie, Vanadatmolybdatophosphat, Extraktion Photometrie, Molybdänblau ohne Extraktion Photometrie, Molybdänblau, Extraktion ICP-MS
S	1, 3 2 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	Konduktometrie Gravimetrie, Bariumsulfat ohne Abtrennung Infrarot-Absorption
Cr	1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 2, 9, 16 4, 17	Maßanalyse mit Fe(II), Persulfat-Oxidation ICP-OES Maßanalyse mit Fe(II), Perchlorsäure-Oxidation
Mo	2 3, 7, 8, 11, 15 4, 9, 10, 12, 13, 14, 17 5, 6 16	Photometrie, Thiocyanat - Ascorbinsäure, Extraktion Photometrie, Thiocyanat - Zinn(II)-chlorid, Extraktion ICP-OES FAAS Photometrie, Thiocyanat - Zinn(II)-chlorid, ohne Extraktion
Ni	2, 10, 18 3, 4, 6, 11, 16 5, 15 7, 8, 13, 14, 17 9 12	Maßanalyse, Cyanometrie Gravimetrie, Diacetyldioxim Photometrie, Diacetyldioxim, ohne Extraktion ICP-OES Titration mit Dichromat, Abtrennung mit Diacetyldioxim Photometrie, Diacetyldioxim, Extraktion

Element	lfd. Nr.	Verfahren
Al	1, 5, 8, 9 2 3 4, 10, 13 6	FAAS, ohne Abtrennung FAAS, Extraktion des Eisens ETAAS ICP-OES Photometrie, Chromazurol-S, Trennung mittels Ionenaustauscher
Al	7 11, 12	Photometrie, Eriochromcyanin, Abtrennung vom Eisen mit Natronlauge ICP-MS
As	1 2, 10 3 4, 7, 8, 9, 11, 13 5, 6 12, 14	Photometrie, DDC, Abtrennung als AsH_3 AAS, Abtrennung als AsH_3 Photometrie, Molybdänblau, Extraktion als Halogenid ETAAS ICP-OES ICP-MS
B	2, 14 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15 5, 7, 10	ICP-MS Photometrie, Curcumin ICP-OES
Co	2, 3, 6, 8, 11, 13, 15 4, 5, 7, 10, 12, 14, 16	FAAS ICP-OES
Cu	1, 2, 5, 9, 14, 15, 16, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 18 17	FAAS ICP-OES Photometrie, DDC, Extraktion
N	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 21	Wärmeleitfähigkeitmessung, Aufschmelzen im Graphittiegel Maßanalyse, Acidimetrie nach Destillation, visuelle Endpunkterkennung
Sn	1, 5, 7 2, 4 3 6, 8, 10, 11, 13, 14 9 12	ICP-OES ICP-MS FAAS, Extraktion mit Tri-octylphosphinoxid ETAAS FAAS, Hydridbildung FAAS
Ti	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 17 7, 8, 13 10, 14 11, 18 16	ICP-OES Photometrie, Diantipyrylmethan Photometrie, Chromotropsäure, ohne Abtrennung FAAS Photometrie, Wasserstoffperoxid, ohne Abtrennung
V	1, 4, 5, 6, 7, 11, 12 3, 9, 13, 15 8, 14 10	ICP-OES FAAS Photometrie, N-Benzoylphenylhydroxylamin, Extraktion ICP-MS
O	1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 2, 12	Infrarotabsorption, Schmelzen im Graphittiegel unter Helium Infrarotabsorption, Schmelzen im Graphittiegel unter Argon
Nb	1, 2, 3, 4, 5 6	ICP-OES Photometrie, PAR
W	1, 2, 3, 4, 5 6	ICP-OES Photometrie, Thiocyanat, Reduktion in stark salzsaurer Lösung

Element	lfd. Nr.	Verfahren
Zr	1, 2, 4, 5, 6 3	ICP-OES Photometrie, Arsenazo III
Ta	1, 3 2	ICP-OES Photometrie, Pyrogallol, Abtrennung der Oxide von Tantal und Niob

Abkürzungen:

ET AAS: Elektrophoretische (Graphitrohrföfen) Atom-Absorptions-Spektrometrie

FAAS: Flammen Atom-Absorptions-Spektrometrie

ICP-MS: Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie

ICP-OES: Induktiv gekoppeltes Plasma – Optische Emissionsspektrometrie

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 Nr. 1 (ECISS) und Nr. 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 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).

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 den nationella standardiseringsorganisation. (I Sverige är det SIS, Box 6455, SE 113 82 Stockholm).

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

European Certified Reference Material (EURONORM-CRM)

Certificate of Chemical Analysis
EURONORM-CRM No. 284-2
(Highly Alloyed Steel, Steel No. 1.4571)

LABORATORY MEANS (4 values)
mass content in %

No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B	Co	Cu	N	Sn	Ti	V	O	Nb	W	Zr	Ta
1	0,0187	0,5078	1,7130	0,0229	0,0214	16,7495	-----	-----	0,0019	0,0055	-----	-----	0,1792	-----	0,0040	0,1807	0,0356	0,0078	0,0025	0,0131	0,0001	0,0002
2	0,0191	0,5176	1,7288	0,0236	0,0227	16,7701	2,0750	10,4827	0,0020	0,0058	0,0021	0,0490	0,1795	0,0142	0,0040	0,1847	-----	0,0085	0,0026	0,0175	0,0001	0,0016
3	0,0193	0,5245	1,7305	0,0242	0,0230	16,7749	2,0835	10,6077	0,0020	0,0060	0,0023	0,0497	0,1796	0,0144	0,0041	0,1849	0,0402	0,0086	0,0027	0,0176	0,0003	0,0021
4	0,0194	0,5245	1,7311	0,0244	0,0230	16,7771	2,0866	10,6592	0,0021	0,0061	0,0024	0,0505	0,1800	0,0146	0,0044	0,1852	0,0408	0,0089	0,0029	0,0189	0,0006	
5	0,0195	0,5260	1,7375	0,0247	0,0231	16,7941	2,0938	10,6675	0,0023	0,0062	0,0024	0,0520	0,1807	0,0147	0,0046	0,1870	0,0419	0,0096	0,0030	0,0195	0,0006	
6	0,0195	0,5262	1,7393	0,0251	0,0232	16,7942	2,1001	10,6682	0,0024	0,0062	0,0025	0,0521	0,1819	0,0147	0,0047	0,1873	0,0419	0,0097	0,0031	0,0230	0,0014	
7	0,0200	0,5320	1,7396	0,0258	0,0233	-----	2,1045	10,6874	0,0025	0,0062	0,0025	0,0522	-----	0,0148	0,0047	0,1882	0,0421	0,0098	-----		-----	
8	0,0201	0,5332	1,7408	0,0258	0,0239	16,8059	2,1063	10,6885	0,0027	0,0063	0,0026	0,0524	0,1827	0,0149	0,0047	0,1890	0,0426	0,0098				
9	-----	0,5363	1,7424	0,0260	0,0239	16,8188	2,1123	10,6895	0,0032	0,0063	0,0026	-----	0,1827	0,0149	0,0048	0,1901	0,0427	0,0101				
10	0,0203	0,5369	1,7525	0,0260	0,0239	16,8190	2,1164	10,6966	0,0032	0,0063	0,0026	0,0530	0,1829	0,0150	0,0049	0,1918	0,0429	0,0102				
11	0,0203	0,5377	1,7529	0,0261	0,0240	16,8200	2,1165	10,7175	0,0035	0,0067	0,0028	0,0531	0,1832	0,0150	0,0049	0,1923	0,0430	0,0102				
12	0,0205	0,5379	1,7546	0,0262	0,0240	16,8216	2,1173	10,7313	0,0037	0,0067	0,0028	0,0533	0,1834	0,0150	0,0050	0,1929	0,0432	0,0107				
13	0,0205	0,5413	-----	0,0264	0,0243	16,8231	2,1203	10,7370	0,0040	0,0069	0,0029	0,0537	0,1847	0,0151	0,0051	0,1937	0,0443	0,0110				
14	0,0206	0,5463	1,7633	0,0264	0,0245	16,8279	2,1300	10,7375		0,0073	0,0029	0,0541	0,1850	0,0152	0,0054	0,1939	0,0451	0,0112				
15	0,0210	0,5485	1,7650	0,0274	0,0247	16,8405	2,1340	10,8048			0,0029	0,0541	0,1854	0,0153		-----	0,0483	0,0124				
16	0,0214	0,5550	1,7674	0,0275	0,0247	16,8687	2,1341	10,8397				0,0562	0,1869	0,0153		0,1990	-----					
17	0,0219	0,5627	1,7687	0,0300	0,0252	16,8733	2,1373	10,8722				-----	0,1875	0,0154		0,2000						
18		0,5663	-----			-----		10,8750					0,1880	0,0154		0,2022						
19														0,0155								
20														0,0161								
21														0,0161								
M _M	0,0201	0,5367	1,7454	0,0258	0,0237	16,8112	2,1105	10,7154	0,0027	0,0063	0,0026	0,0525	0,1831	0,0151	0,0047	0,1908	0,0425	0,0099				
S _M	0,0009	0,0152	0,0160	0,0016	0,0009	0,0340	0,0190	0,0970	0,0007	0,0005	0,0002	0,0019	0,0028	0,0005	0,0004	0,0059	0,0028	0,0012				
S _b	0,0003	0,0056	0,0049	0,0004	0,0004	0,0246	0,0059	0,0303	0,0003	0,0001	0,0001	0,0003	0,0014	0,0002	0,0002	0,0011	0,0005	0,0002				
S _w																						

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. Values in *italics* serve the purpose of information only.

CERTIFIED VALUES

mass content in %

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B	Co	Cu	N	Sn	Ti	V	O
M _M	0,0201	0,537	1,745	0,0258	0,0237	16,811	2,111	10,72	0,0027	0,0063	0,0026	0,0525	0,1831	0,0151	0,0047	0,191	0,0425	0,0099
C(95%)	0,0005	0,008	0,009	0,0008	0,0005	0,019	0,010	0,05	0,0004	0,0003	0,0001	0,0011	0,0014	0,0002	0,0003	0,003	0,0016	0,0007

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 2000

DESCRIPTION OF THE SAMPLE

The sample is available in the form of fine steel chips (approx. 430 pieces per g) from which the fines passing a 0.4 mm high-grade steel sieve have been removed. The chemical analysis of these steel chips has been performed. It is supplied in glass bottles containing 100 g. It is also supplied in the form of 38 mm dia discs (35 mm thick). The certified oxygen value only applies to the steel chips not to the discs.

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) and the European Committee for Iron And Steel Standardization (ECISS).

The German Iron and Steel CRM Working Group is composed of VDEh (management), BAM & MPI für Eisenforschung.

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, Jernkontoret, Institutet för Metallforskning (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

The chip sample ECRM 284-2 (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 material.

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 284-2 (D) is intended for establishing and checking the calibration of Optical Emission and X-Ray Spectrometers for the analysis of samples of similar materials.

Since segregations in the centre of the discs are possible due to the production process, an area of approx. 6 mm diameter should not be used for Optical Emission Spectrometry.

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

AB Sandvik Steel, Sandviken (Sweden)
Aciéries Aubert & Duval, Les Ancizes (France)
AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen/Saar (Germany)
Ascometal, (France)
Ascometal, Usine des Fos, Fos-sur-Mer (France)
Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg (Austria)
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Germany)
C.T.I.F. Centre Technique des Industries de la Fonderie, Sèvres Cedex (France)
Corus Engineering Steels, Stocksbridge (UK)
Corus Staal BV, CA IJmuiden (Netherlands)
EWK Edelstahl Witten-Krefeld GmbH, Witten (Germany)
Howmet Alloy International, Exeter (UK)
Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH, Duisburg (Germany)

IRSID, Maizières-les-Metz Cedex (France)
Krupp Edelstahlprofile GmbH, Siegen (Germany)
Krupp Thyssen Nirosta, Krefeld (Germany)
Luxcontrol S.A., Esch-sur-Alzette (Luxembourg)
Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW), Dortmund (Germany)
Max-Planck Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Germany)
Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough (UK)
Sheffield Testing Laboratories Limited, Sheffield (UK)
Sollac Dunkerque, Dunkerque (France)
Thyssen Krupp Stahl AG, Dortmund (Germany)
Thyssen Krupp Stahl AG, Duisburg (Germany)
Ugine Isbergues, (France)
UGINE SAVOIE, Ugine Cedex (France)
Voest Alpine Stahl Linz GmbH, Linz (Austria)

METHODS USED

Element	Line number	Methods
C	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16 6 12, 17 15	Infrared absorption Gravimetric Conductimetry Titration, acidimetric after absorption in organic solution
Si	1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14 3, 15, 17 4, 6, 10, 13, 16, 18	Gravimetric, dehydration with perchloric acid Photometric as molybdenum blue, without extraction ICP-OES
Mn	1, 2, 5, 8, 10, 17 3, 6, 7, 9, 12, 14, 16 4, 15 11	ICP-OES Photometric, periodate oxidation FAAS Photometric, persulphate oxidation
P	1, 4, 17 2 3, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 16 5, 8, 11 9 15	ICP-OES Titration, acidimetric as ammonium phosphomolybdate Photometric as phosphovanadomolybdate, extraction Photometric as molybdenum blue, without extraction Photometric as molybdenum blue, extraction ICP-MS

Element	Line number	Methods
S	1, 3 2 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	Conductimetry Gravimetric as BaSO ₄ , without separation Infrared absorption
Cr	1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 2, 9, 16 4, 17	Titration with Fe(II), persulphate oxidation ICP-OES Titration with Fe(II), perchloric acid oxidation
Mo	2 3, 7, 8, 11, 15 4, 9, 10, 12, 13, 14, 17 5, 6 16	Photometric with thiocyanate in presence of ascorbic acid, extraction Photometric with thiocyanate in presence of Sn(II), extraction ICP-OES FAAS Photometric with thiocyanate in presence of Sn(II), without extraction
Ni	2, 10, 18 3, 4, 6, 11, 16 5, 15 7, 8, 13, 14, 17 9 12	Titration, cyanometric Gravimetric with diacetyldioxime Photometric with diacetyldioxime, without extraction ICP-OES Titration with dichromate, separation with diacetyldioxime Photometric with diacetyldioxime, extraction
Al	1, 5, 8, 9 2 3 4, 10, 13 6 7 11, 12	FAAS, without separation FAAS, extraction of iron ET AAS ICP-OES Photometric with Chromazurol-S, separation by ion exchange Photometric with Eriochrome cyanine R, separation of iron with NaOH ICP-MS
As	1 2, 10 3 4, 7, 8, 9, 11, 13 5, 6 12, 14	Photometric with DDC, separation as AsH ₃ AAS, separation as AsH ₃ Photometric as molybdenum blue, extraction as halide ET AAS ICP-OES ICP-MS
B	2, 14 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15 5, 7, 10	ICP-MS Photometric with curcumin ICP-OES
Co	2, 3, 6, 8, 11, 13, 15 4, 5, 7, 10, 12, 14, 16	FAAS ICP-OES
Cu	1, 2, 5, 9, 14, 15, 16, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 18 17	FAAS ICP-OES Photometric with DDC, extraction
N	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 21	Measurement of heat conductivity, melting in a graphite furnace Titration, acidimetric after distillation, visual detection
Sn	1, 5, 7 2, 4 3 6, 8, 10, 11, 13, 14 9 12	ICP-OES ICP-MS FAAS, extraction with tri-octyl phosphineoxide ET AAS FAAS, hydride generation FAAS
Ti	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 17 7, 8, 13 10, 14 11, 18 16	ICP-OES Photometric with diantipyrylmethane Photometric with chromotropic acid, without separation FAAS Photometric, H ₂ O ₂ , without separation
V	1, 4, 5, 6, 7, 11, 12 3, 9, 13, 15 8, 14 10	ICP-OES FAAS Photometric with N-benzoyl-N-phenyl hydroxylamine, extraction ICP-MS
O	1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 2, 12	Infrared absorption, melting in a graphite furnace under helium atmosphere Infrared absorption, melting in a graphite furnace under argon atmosphere

Element	Line number	Methods
Nb	1, 2, 3, 4, 5 6	ICP-OES Photometric with PAR
W	1, 2, 3, 4, 5 6	ICP-OES Photometric with thiocyanate, reduction in strong hydrochloric acid solution
Zr	1, 2, 4, 5, 6 3	ICP-OES Photometric with Arsenazo III
Ta	1, 3 2	ICP-OES Photometric with pyrogallol, separation of the oxides of Ta and Nb

Abbreviations:

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
 DDC: Diethyldithiocarbamate
 PAR : 4-(2-pyridylazo)-resorcinol

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, Burggrafestraße 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, Holtagarar, IS-104 Reykjavik).