

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. 231-2
(Hochlegierter Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4306)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %

Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B	Co	Cu	N	Sb	Sn	Ti	V	W	Ca	Bi	Pb
1	-----	0,3413	1,2369	-----	0,0228	17,9875	0,2815	10,0280	0,0022	0,0036	0,0014	0,0355	0,0905	0,0430	0,0007	0,0031	0,0003	0,0685	0,0120	-----	0,00001	0,00002
2	0,0128	0,3529	1,2423	0,0164	0,0229	18,0208	0,2910	10,0414	0,0023	0,0040	0,0015	0,0371	0,0909	0,0430	0,0009	0,0034	0,0004	0,0690	0,0124	0,00040	0,00001	0,00004
3	0,0130	0,3557	1,2478	0,0164	0,0236	18,0208	0,2933	10,0504	0,0026	0,0044	0,0018	-----	0,0920	0,0431	0,0009	0,0038	0,0006	0,0695	0,0127	0,00050	0,00006	0,00005
4	0,0130	0,3583	1,2513	0,0167	0,0237	18,0362	0,2952	10,0803	0,0026	0,0045	0,0018	0,0390	0,0925	0,0433	0,0009	0,0041	0,0006	0,0696	0,0131	0,00056	0,00018	0,00005
5	0,0132	0,3585	1,2524	0,0169	0,0239	18,0600	0,2958	10,0825	0,0027	0,0045	0,0019	0,0395	0,0928	0,0433	0,0010	0,0041	0,0007	0,0705	0,0131	0,00059	-----	0,00005
6	0,0133	0,3608	1,2537	0,0170	0,0239	-----	0,2968	10,0875	0,0029	0,0046	0,0020	0,0397	0,0930	0,0435	0,0010	0,0042	0,0007	0,0708	0,0131	0,00060	-----	0,00007
7	0,0135	0,3644	1,2538	0,0171	0,0240	18,0675	0,2973	10,0900	0,0031	0,0048	0,0020	0,0397	0,0932	0,0438	0,0010	0,0044	0,0008	0,0709	0,0134	0,00064	-----	0,00007
8	0,0139	0,3651	1,2546	-----	0,0240	18,0700	0,2992	10,0916	0,0031	0,0049	0,0020	0,0398	0,0935	0,0441	0,0011	0,0045	0,0009	0,0710	0,0137	0,00066	-----	0,00008
9	0,0139	0,3663	1,2550	-----	0,0241	18,0725	0,3008	10,1029	0,0032	0,0049	-----	0,0399	0,0938	0,0442	0,0011	0,0046	0,0010	0,0711	0,0139	0,00075	-----	0,00010
10	0,0140	0,3670	1,2578	0,0175	0,0245	18,0740	0,3018	10,1150	0,0033	0,0050	0,0021	0,0401	0,0939	0,0445	0,0011	0,0047	0,0011	0,0714	0,0146	0,00088	-----	0,00010
11	0,0140	0,3670	1,2621	0,0176	0,0247	18,0742	0,3025	10,1172	0,0036	0,0050	0,0021	0,0403	0,0940	0,0445	0,0012	0,0047	0,0011	0,0715	0,0151	0,00093	-----	-----
12	0,0141	0,3675	1,2622	0,0178	0,0250	18,0789	0,3026	10,1188	0,0037	0,0051	0,0022	0,0405	0,0944	0,0445	0,0012	0,0047	-----	0,0716	0,0157	0,00093	-----	0,00014
13	0,0141	0,3684	1,2640	0,0179	0,0250	18,0820	0,3029	10,1201	0,0037	0,0051	0,0022	0,0406	0,0951	0,0446	-----	0,0047	-----	0,0722	0,0161	0,00103	-----	0,00016
14	0,0143	0,3688	1,2646	0,0181	0,0252	18,0878	0,3053	10,1270	0,0043	0,0052	0,0023	0,0406	0,0955	0,0447	0,0013	0,0047	-----	-----	0,0185	0,00122	-----	-----
15	0,0144	0,3695	1,2653	0,0185	0,0254	18,0950	0,3075	10,1375	0,0043	0,0058	0,0026	0,0411	0,0957	0,0447	0,0016	0,0048	-----	0,0737	-----	-----	-----	-----
16	0,0144	0,3710	1,2679	0,0190	0,0257	18,1050	0,3079	-----	-----	-----	-----	0,0428	0,0958	0,0448	0,0016	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
17	0,0146	0,3716	1,2759	0,0199	0,0258	18,1135	0,3093	10,1575	-----	-----	-----	0,0439	0,0958	0,0450	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	0,0146	0,3753	1,2785	0,0199	0,0258	18,1160	0,3106	10,1588	-----	-----	-----	0,0440	0,0966	0,0452	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
19	0,0147	0,3780	-----	0,0200	0,0265	18,1171	-----	10,1851	-----	-----	-----	-----	0,0966	0,0453	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	0,0148	0,3831	1,2926	-----	0,0274	-----	0,3114	-----	-----	-----	-----	-----	0,0969	0,0456	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
21	0,0149	0,3874	1,3122	-----	0,0275	-----	0,3150	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,0456	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	0,3918	-----	-----	0,0287	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,0465	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M(M)	0,0140	0,3677	1,2625	0,0179	0,0250	18,0710	0,3014	10,1051	0,0032	0,0048	0,0020	0,0402	0,0941	0,0444	0,0011	0,0043	0,0007	0,0708	0,0141	0,00074	-----	-----
s(M)	0,0006	0,0113	0,0173	0,0012	0,0015	0,0356	0,0080	0,0413	0,0007	0,0005	0,0003	0,0021	0,0019	0,0010	0,0003	0,0005	0,0003	0,0013	0,0018	0,00024	-----	-----
s(w)	0,0002	0,0048	0,0051	0,0003	0,0004	0,0372	0,0026	0,0231	0,0003	0,0001	0,0001	0,0004	0,0008	0,0003	0,0001	0,0002	0,0001	0,0006	0,0005	0,00006	-----	-----

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	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B
M(M)	0,0140	0,368	1,263	0,0179	0,0250	18,071	0,301	10,105	0,0032	0,0048	0,0020
C(95%)	0,0003	0,006	0,009	0,0007	0,0007	0,018	0,004	0,021	0,0004	0,0003	0,0002

	Co	Cu	N	Sb	Sn	Ti	V	W	Ca
M(M)	0,0402	0,0941	0,0444	0,0011	0,0043	0,0007	0,0708	0,0141	0,00074
C(95%)	0,0011	0,0009	0,0004	0,0001	0,0003	0,0002	0,0008	0,0010	0,00014

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, Oktober 2002

Beschreibung der Probe

Die Probe besteht aus feinen Stahlspänen (etwa 460 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.

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 AB (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.

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)
Acciai speciali terni, Terni (Italien)
Aciéries Aubert & Duval, Les Ancizes (Frankreich)
AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen/Saar (Bundesrepublik Deutschland)
ALLVAC Ltd., Sheffield (Großbritannien)
Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg (Österreich)
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
C.T.I.F. Centre Technique des Industries de la Fonderie, Sèvres CEDEX (Frankreich)
Centre de Recherches Métallurgiques (CRM), Liège (Belgien)
CRMC – ARCELOR – INDUSTRIEEL, Le Creusot (Frankreich)
Corus Engineering Steels, Stocksbridge (Großbritannien)
CSM Centro Svilippo Materiali S.p.A., Rom (Italien)
IMPHY – UGINE – PRECISION, Imphy (Frankreich)
Institutet för Metallforskning AB, Stockholm (Schweden)
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)
Ovako Steel AB, Hofors (Schweden)
Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough (Großbritannien)
Sheffield Testing Laboratories Limited, Sheffield (Großbritannien)
Thyssen Krupp Stahl AG, Dortmund (Bundesrepublik Deutschland)
Thyssen Krupp Stahl AG, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
Uddeholm Tooling AB, Hagfors (Schweden)
UGINE & ALZ, Isbergues (Frankreich)
Voest Alpine Stahl Linz GmbH, Linz (Österreich)

Untersuchungsverfahren

Element	lfd. Nr.	Verfahren
C	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21	Infrarot-Absorption
	7 19	Coulometrie Konduktometrie
Si	1, 3, 5, 7, 8, 11 12, 14, 17, 20, 22	ICP-OES
	2	Photometrie, Molybdatokieselsäure, ohne Extraktion
	4, 9	Photometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion
	6, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 21 19	Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure Gravimetrie, Einrauchen mit Salzsäure
Mn	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13 15, 16, 17, 21	ICP-OES
	3	FAAS
	7, 11, 14, 18, 20	Photometrie, Periodat-Oxidation
	12	Photometrie, Persulfat-Oxidation
P	2, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 17 6, 18, 19	Photometrie, Vanadatomolybdato-phosphat, Extraktion ICP-OES
	10, 11	Photometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion
	12	Photometrie, Molybdänblau, Extraktion
	15	ICP-MS
	16	Maßanalyse, Acidimetrie als Molybdato-vanadatophosphat
S	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22	Infrarot-Absorption
	8	ICP-OES nach Lösen in Salpetersäure und Salzsäure in Gegenwart von Kaliumnitrat
	9	Gravimetrie, Bariumsulfat, ohne Abtrennung
	18	Konduktometrie
Cr	1, 5, 10, 12, 14, 15, 17, 18 2, 7, 8, 16, 19	Maßanalyse mit Fe(II), Persulfat-Oxidation ICP-OES
	3, 9, 13	Maßanalyse mit Fe(II), Perchlorsäure-Oxidation
	4, 11	Maßanalyse mit Fe(II), Peroxid-Oxidation
Mo	1	FAAS
	2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21 3, 6, 10, 17	ICP-OES
	9	Photometrie, Thiocyanat - Zinn(II)-chlorid, Extraktion
	18	RFA Photometrie, Thiocyanat - Ascorbinsäure, Extraktion
Ni	1, 6, 9, 10, 12, 15, 17, 18 2	ICP-OES Maßanalyse, Komplexometrie, visuelle Endpunkterkennung
	3	Photometrie, Diacetyldioxim, Extraktion
	4	Photometrie, Diacetyldioxim, ohne Extraktion
	5, 8, 14, 19	Gravimetrie, Diacetyldioxim
	7, 13	Maßanalyse, Cyanometrie
	11	Titration mit Dichromat, Abtrennung mit Diacetyldioxim
Al	1, 9	ETAAS
	2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 14, 15 7, 8	ICP-OES ICP-MS
	12	Photometrie, Chromazurol-S, Trennung mittels Ionenaustauscher
	13	FAAS, ohne Abtrennung

Element	lfd. Nr.	Verfahren
As	1	ICP-OES, Abtrennung als AsH ₃
	2	Photometrie, DDC, Abtrennung als AsH ₃
	3, 5, 6, 7	ETAAS
	4, 8, 10, 14, 15	ICP-OES
	9	AAS, Abtrennung als AsH ₃
	11, 12, 13	ICP-MS
B	1, 8, 10, 15	ICP-OES
	2, 6, 14	ICP-MS
	3, 4, 5, 7, 11, 12, 13	Photometrie, Curcumin
Co	1	Photometrie, 2-Nitrosonaphthol-(1), ohne Extraktion
	2, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18	ICP-OES
	4, 10, 12	ICP-MS
	8	FAAS
Cu	1	ICP-MS
	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20	ICP-OES
	5, 8, 14	FAAS
	11	Photometrie, DDC, Extraktion
N	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22	Wärmeleitfähigkeitmessung, Aufschmelzen im Graphittiegel
	17	Gasvolumetrie, oxydierendes Schmelzen, CO ₂ als Trägergas
	21	Maßanalyse, Acidimetrie nach Destillation, visuelle Endpunkterkennung
Sb	1, 2, 6, 11, 12, 14	ICP-MS
	3, 16	ICP-OES
	4, 5	FAAS
	7, 8, 10, 15	ETAAS
	9	AAS, Hydridbildung
Sn	1, 8, 11, 13	ETAAS
	2, 4, 6, 7, 9	ICP-OES
	3, 5, 10, 12	ICP-MS
	14, 15	FAAS
Ti	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	ICP-OES
	2, 6, 11	ICP-MS
V	1, 2, 3, 5, 8, 11, 12, 13, 15	ICP-OES
	4, 9, 10	ICP-MS
	6	FAAS
	7	Photometrie, N-Benzoylphenylhydroxylamin, Extraktion
W	1, 2, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14	ICP-OES
	3	Photometrie, Thiocyanat, Reduktion in stark salzsaurer Lösung
	5, 7, 9, 10	ICP-MS
Ca	2, 3, 4, 8, 10, 14	FAAS
	5, 6, 7, 9, 11, 12, 13	ICP-OES

Element	lfd. Nr.	Verfahren
<i>Bi</i>	1, 2	ETAAS
	3	FAAS
	4	ICP-OES
<i>Pb</i>	1, 2, 3, 4	ICP-MS
	5, 9	FAAS
	6, 7, 8, 12, 13	ETAAS
	10	ICP-OES

Abkürzungen:

ETAAS: Elektrothermale (Graphitrohren) Atom-Absorptions-Spektrometrie

FAAS: Flammen Atom-Absorptions-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 (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 circulaires auprès des organismes de normalisation (pour la France: AFNOR, 11, avenue Francis de Pressensé, 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 (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. (I Sverige är det SIS, S:t Paulsgatan 6, SE-118 80 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, Holtagardar, IS-104 Reykjavik).

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. 231-2 (draft)
(Highly Alloyed Steel, Steel No. 1.4306)

LABORATORY MEANS (4 values), mass content in %

Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B	Co	Cu	N	Sb	Sn	Ti	V	W	Ca	Bi	Pb
1	-----	0,3413	1,2369	-----	0,0228	17,9875	0,2815	10,0280	0,0022	0,0036	0,0014	0,0355	0,0905	0,0430	0,0007	0,0031	0,0003	0,0685	0,0120	-----	0,00001	0,00002
2	0,0128	0,3529	1,2423	0,0164	0,0229	18,0208	0,2910	10,0414	0,0023	0,0040	0,0015	0,0371	0,0909	0,0430	0,0009	0,0034	0,0004	0,0690	0,0124	0,00040	0,00001	0,00004
3	0,0130	0,3557	1,2478	0,0164	0,0236	18,0208	0,2933	10,0504	0,0026	0,0044	0,0018	-----	0,0920	0,0431	0,0009	0,0038	0,0006	0,0695	0,0127	0,00050	0,00006	0,00005
4	0,0130	0,3583	1,2513	0,0167	0,0237	18,0362	0,2952	10,0803	0,0026	0,0045	0,0018	0,0390	0,0925	0,0433	0,0009	0,0041	0,0006	0,0696	0,0131	0,00056	0,00018	0,00005
5	0,0132	0,3585	1,2524	0,0169	0,0239	18,0600	0,2958	10,0825	0,0027	0,0045	0,0019	0,0395	0,0928	0,0433	0,0010	0,0041	0,0007	0,0705	0,0131	0,00059	-----	0,00005
6	0,0133	0,3608	1,2537	0,0170	0,0239	-----	0,2968	10,0875	0,0029	0,0046	0,0020	0,0397	0,0930	0,0435	0,0010	0,0042	0,0007	0,0708	0,0131	0,00060	-----	0,00007
7	0,0135	0,3644	1,2538	0,0171	0,0240	18,0675	0,2973	10,0900	0,0031	0,0048	0,0020	0,0397	0,0932	0,0438	0,0010	0,0044	0,0008	0,0709	0,0134	0,00064	-----	0,00007
8	0,0139	0,3651	1,2546	-----	0,0240	18,0700	0,2992	10,0916	0,0031	0,0049	0,0020	0,0398	0,0935	0,0441	0,0011	0,0045	0,0009	0,0710	0,0137	0,00066	-----	0,00008
9	0,0139	0,3663	1,2550	-----	0,0241	18,0725	0,3008	10,1029	0,0032	0,0049	-----	0,0399	0,0938	0,0442	0,0011	0,0046	0,0010	0,0711	0,0139	0,00075	-----	0,00010
10	0,0140	0,3670	1,2578	0,0175	0,0245	18,0740	0,3018	10,1150	0,0033	0,0050	0,0021	0,0401	0,0939	0,0445	0,0011	0,0047	0,0011	0,0714	0,0146	0,00088	-----	0,00010
11	0,0140	0,3670	1,2621	0,0176	0,0247	18,0742	0,3025	10,1172	0,0036	0,0050	0,0021	0,0403	0,0940	0,0445	0,0012	0,0047	0,0011	0,0715	0,0151	0,00093	-----	0,00014
12	0,0141	0,3675	1,2622	0,0178	0,0250	18,0789	0,3026	10,1188	0,0037	0,0051	0,0022	0,0405	0,0944	0,0445	0,0012	0,0047	-----	0,0716	0,0157	0,00093	-----	0,00014
13	0,0141	0,3684	1,2640	0,0179	0,0250	18,0820	0,3029	10,1201	0,0037	0,0051	0,0022	0,0406	0,0951	0,0446	-----	0,0047	-----	0,0722	0,0161	0,00103	-----	0,00016
14	0,0143	0,3688	1,2646	0,0181	0,0252	18,0878	0,3053	10,1270	0,0043	0,0052	0,0023	0,0406	0,0955	0,0447	0,0013	0,0047	-----	-----	0,0185	0,00122	-----	0,00016
15	0,0144	0,3695	1,2653	0,0185	0,0254	18,0950	0,3075	10,1375	0,0043	0,0058	0,0026	0,0411	0,0957	0,0447	0,0016	0,0048	-----	0,0737	-----	-----	-----	0,00016
16	0,0144	0,3710	1,2679	0,0190	0,0257	18,1050	0,3079	-----	-----	-----	-----	0,0428	0,0958	0,0448	0,0016	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,00016
17	0,0146	0,3716	1,2759	0,0199	0,0258	18,1135	0,3093	10,1575	-----	-----	-----	0,0439	0,0958	0,0450	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,00016
18	0,0146	0,3753	1,2785	0,0199	0,0258	18,1160	0,3106	10,1588	-----	-----	-----	0,0440	0,0966	0,0452	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,00016
19	0,0147	0,3780	-----	0,0200	0,0265	18,1171	-----	10,1851	-----	-----	-----	-----	0,0966	0,0453	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,00016
20	0,0148	0,3831	1,2926	-----	0,0274	-----	0,3114	-----	-----	-----	-----	-----	0,0969	0,0456	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,00016
21	0,0149	0,3874	1,3122	-----	0,0275	-----	0,3150	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,0456	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,00016
22	-----	0,3918	-----	-----	0,0287	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,0465	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,00016
M(M)	0,0140	0,3677	1,2625	0,0179	0,0250	18,0710	0,3014	10,1051	0,0032	0,0048	0,0020	0,0402	0,0941	0,0444	0,0011	0,0043	0,0007	0,0708	0,0141	0,00074	-----	0,00016
s(M)	0,0006	0,0113	0,0173	0,0012	0,0015	0,0356	0,0080	0,0413	0,0007	0,0005	0,0003	0,0021	0,0019	0,0010	0,0003	0,0005	0,0003	0,0013	0,0018	0,00024	-----	0,00016
s(w)	0,0002	0,0048	0,0051	0,0003	0,0004	0,0372	0,0026	0,0231	0,0003	0,0001	0,0001	0,0004	0,0008	0,0003	0,0001	0,0002	0,0001	0,0006	0,0005	0,00006	-----	0,00016

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 in *italics* serve the purpose of information only.

CERTIFIED VALUES, mass content in %

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B
M(M)	0,0140	0,368	1,263	0,0179	0,0250	18,071	0,301	10,1051	0,0032	0,0048	0,0020
C(95%)	0,0003	0,006	0,009	0,0007	0,0007	0,018	0,004	0,0206	0,0004	0,0003	0,0002

	Co	Cu	N	Sb	Sn	Ti	V	W	Ca
M(M)	0,0402	0,0941	0,0444	0,0011	0,0043	0,0007	0,0708	0,0141	0,00074
C(95%)	0,0011	0,0009	0,0004	0,0001	0,0003	0,0002	0,0008	0,0010	0,00014

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, October 2002

DESCRIPTION OF THE SAMPLE

The sample is available in the form of fine steel chips (approx. 460 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.

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 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 231-2 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 Steel, Sandviken (Sweden)
 Acciai speciali terni, Terni (Italy)
 Acières Aubert & Duval, Les Ancizes (France)
 AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen/Saar (Germany)
 ALLVAC – SMP, Sheffield (Großbritannien)
 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)
 Centre de Recherches Métallurgiques (CRM), Liège (Belgien)
 CRMC – ARCELOR – INDUSTRIEEL, Le Creusot (Frankreich)
 Corus Engineering Steels, Stocksbridge (Großbritannien)
 CSM Centro Sviippo Materiali S.p.A., Rom (Italien)
 IMPHY – UGINE – PRECISION, Imphy (Frankreich)
 Institutet för Metallforskning AB, Stockholm (Schweden)
 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)
 Ovako Steel AB, Hofors (Schweden)
 Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough (Großbritannien)
 Sheffield Testing Laboratories Limited, Sheffield (Großbritannien)
 Thyssen Krupp Stahl AG, Dortmund (Bundesrepublik Deutschland)
 Thyssen Krupp Stahl AG, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
 Uddeholm Tooling AB, Hagfors (Schweden)
 UGINE & ALZ, Isbergues (Frankreich)
 Voest Alpine Stahl Linz GmbH, Linz (Austria)

METHODS USED

Element	Line number	Method
C	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	Infrared absorption
	13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21	
	7 19	Coulometry Conductimetry
Si	1, 3, 5, 7, 8, 11	ICP-OES
	12, 14, 17, 20, 22	
	2	MAS, molybdate silicate, without extraction
	4, 9	MAS, molybdenum blue, without extraction
	6, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 21 19	Gravimetry, dehydration with perchloric acid Gravimetry, dehydration with hydrochloric acid
Mn	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13	ICP-OES
	15, 16, 17, 21	
	3	FAAS
	7, 11, 14, 18, 20	MAS, periodate oxidation
	12	MAS, persulphate oxidation
P	2, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 17	MAS, phosphovanadomolybdate, extraction
	6, 18, 19	ICP-OES
	10, 11	MAS, molybdenum blue without extraction
	12	MAS, molybdenum blue, extraction
	15	ICP-MS
	16	Titration, acidimetric as phosphovanadomolybdate
S	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22	Infrared absorption
	8	ICP-OES after dissolution in nitric and hydrochloric acid in presence of potassium nitrate
	9	Gravimetric as BaSO ₄ , without separation
	18	Conductimetry
Cr	1, 5, 10, 12, 14, 15, 17, 18	Titration with Fe(II), persulphate oxidation
	2, 7, 8, 16, 19	ICP-OES
	3, 9, 13	Titration with Fe(II), perchloric acid oxidation
	4, 11	Titration with Fe(II), peroxide oxidation
Mo	1	FAAS
	2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21	ICP-OES
	3, 6, 10, 17	MAS, thiocyanate in presence of Sn(II), extraction
	9	XRF
	18	MAS, thiocyanate in presence of ascorbic acid, extraction
Ni	1, 6, 9, 10, 12, 15, 17, 18	ICP-OES
	2	Titration, complexometric, visual detection
	3	MAS, diacetyldioxime, extraction
	4	MAS, diacetyldioxime, without extraction
	5, 8, 14, 19	Gravimetry, diacetyldioxime
	7, 13	Titration, cyanometric
	11	Titration, dichromate, separation with diacetyldioxime
Al	1, 9	ETAAS
	2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 14, 15	ICP-OES
	7, 8	ICP-MS
	12	MAS, Chrome azurol-S, separation by ion exchange
	13	FAAS, without separation

Element	Line number	Method
As	1	ICP-OES, separation as AsH ₃
	2	MAS, DDC, separation as AsH ₃
	3, 5, 6, 7	ETAAS
	4, 8, 10, 14, 15	ICP-OES
	9	AAS, separation as AsH ₃
	11, 12, 13	ICP-MS
B	1, 8, 10, 15	ICP-OES
	2, 6, 14	ICP-MS
	3, 4, 5, 7, 11, 12, 13	MAS, curcumin
Co	1	MAS, 2-nitroso-1-naphthol, without extraction
	2, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18	ICP-OES
	4, 10, 12	ICP-MS
	8	FAAS
Cu	1	ICP-MS
	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20	ICP-OES
	5, 8, 14	FAAS
	11	MAS, DDC, extraction
N	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22	Measurement of heat conductivity, melting in a graphite crucible
	17	Gas volumetry, oxidising fusion, CO ₂ as carrier gas
	21	Titration, acidimetric after distillation, visual detection
Pb	1, 2, 3, 4	ICP-MS
	5, 9	FAAS
	6, 7, 8, 12, 13	ETAAS
	10	ICP-OES
Sb	1, 2, 6, 11, 12, 14	ICP-MS
	3, 16	ICP-OES
	4, 5	FAAS
	7, 8, 10, 15	ETAAS
	9	AAS, hydride generation
Sn	1, 8, 11, 13	ETAAS
	2, 4, 6, 7, 9	ICP-OES
	3, 5, 10, 12	ICP-MS
	14, 15	FAAS
Ti	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	ICP-OES
	2, 6, 11	ICP-MS
V	1, 2, 3, 5, 8, 11, 12, 13, 15	ICP-OES
	4, 9, 10	ICP-MS
	6	FAAS
	7	MAS, N-benzoyl-N-phenyl hydroxylamine, extraction
W	1, 2, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14	ICP-OES
	3	MAS, thiocyanate, reduction in strong hydrochloric acid solution
	5, 7, 9, 10	ICP-MS
Ca	2, 3, 4, 8, 10, 14	FAAS
	5, 6, 7, 9, 11, 12, 13	ICP-OES

Element	Line number	Method
<i>Bi</i>	1, 2	ETAAS
	3	FAAS
	4	ICP-OES

Abbreviations:

ETAAS:	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
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 (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 (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 circulaires auprès des organismes de normalisation (pour la France: AFNOR, 11, avenue Francis de Pressensé, 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. (I Sverige är det SIS, S:t Paulsgatan 6, SE-118 80 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).