

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. 299-1 (Heizleiterstahl 1.4765)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %

Lfd. Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B	Co	Cu
1	0,0134	0,2828	-----	0,0137	0,00010	22,202	0,0151	0,1580	-----	0,0046	0,0001	0,0141	0,0359
2	0,0136	0,2828	0,2559	0,0144	0,00013	22,204	0,0171	0,1630	5,224	0,0048	0,0001	0,0159	0,0362
3	0,0147	0,2880	0,2609	0,0146	0,00017	22,233	0,0171	0,1653	5,259	0,0049	0,0001	0,0176	0,0370
4	0,0148	0,2915	0,2652	0,0148	0,00017	22,264	0,0172	0,1657	5,287	0,0049	0,0002	0,0176	0,0373
5	0,0148	0,2943	0,2655	0,0149	0,00018	22,287	0,0173	0,1703	5,289	0,0051	0,0002	0,0178	0,0374
6	0,0152	0,2958	0,2663	0,0150	0,00020	22,303	0,0179	0,1718	5,297	0,0052	0,0002	0,0180	0,0377
7	0,0152	0,2974	0,2668	0,0150	0,00020	22,314	0,0185	0,1728	5,303	0,0052	0,0002	0,0182	0,0380
8	0,0155	0,2995	0,2678	0,0151	0,00025	22,315	0,0190	0,1730	5,328	0,0053	0,0003	0,0190	0,0380
9	0,0157	0,3004	0,2680	0,0151	0,00030	22,318	0,0191	0,1740	5,342	0,0053	0,0004	0,0191	0,0384
10	0,0158	0,3012	0,2680	0,0153	0,00030	22,321	0,0194	0,1741	5,346	0,0054	0,0004	0,0194	0,0385
11	0,0159	0,3034	0,2696	0,0154	0,00030	22,326	0,0194	0,1742	5,355	0,0058		0,0195	0,0388
12	0,0160	0,3061	0,2698	0,0156	0,00035	22,336	0,0197	0,1742	5,358	0,0061		0,0201	0,0390
13	0,0160	0,3066	0,2704	0,0164		-----	0,0198	0,1760	5,378	0,0064		0,0203	0,0393
14	0,0165	0,3072	0,2705	0,0175		22,361	0,0201	0,1761	5,393	0,0065		0,0205	0,0397
15	0,0171	0,3075	0,2705			22,373	0,0222	0,1788	5,400			0,0208	0,0399
16		0,3120	0,2737			22,483		0,1802	5,430			0,0208	0,0408
17			0,2761			22,485							
M(M)	0,0154	0,2985	0,2678	0,0152	0,00022	22,320	0,0186	0,1717	5,333	0,0054	0,0002	0,0187	0,0382
s(M)	0,0010	0,0089	0,0048	0,0010	0,00008	0,081	0,0017	0,0060	0,057	0,0006	0,0002	0,0019	0,0014
s(w)	0,0003	0,0039	0,0030	0,0003	0,00006	0,045	0,0005	0,0019	0,030	0,0002	0,0001	0,0004	0,0005

Lfd. Nr.	N*	Ti	V	Zr	Nb	Pb	Sn	W	Ca	Sb
1	0,0176	-----	0,0294	0,1709	0,0034	0,0013	0,0066	0,0009	0,0001	0,0003
2	0,0180	0,1249	0,0295	0,1725	0,0034	0,0018	0,0070	0,0014	0,0004	0,0004
3	0,0187	0,1253	0,0304	0,1740	0,0036	0,0019	0,0070	0,0015	0,0004	0,0005
4	0,0191	0,1255	0,0321	0,1749	0,0036	0,0021	0,0083	0,0016	0,0005	0,0007
5	0,0194	0,1270	0,0325	0,1750	0,0038		-----	0,0016	0,0006	
6	0,0196	0,1270	0,0327	0,1758	0,0038		0,0104	0,0017	0,0009	
7	0,0196	0,1274	0,0330	0,1765	0,0039			0,0018	-----	
8	0,0197	0,1275	0,0337	0,1766	0,0045			0,0020		
9	0,0200	0,1277	0,0340	0,1772	0,0051			0,0024		
10	0,0206	0,1280	0,0340	0,1781	-----			-----		
11	0,0206	0,1286	0,0344	0,1783	0,0056					
12	0,0210	0,1290	0,0345	0,1798	0,0067					
13	0,0214	0,1298	0,0346	0,1820						
14	0,0221	0,1318	0,0355	0,1840						
15		0,1329	-----	0,1873						
16		0,1343	-----							
17		0,1357								
M(M)	0,0198	0,1289	0,0329	0,1775						
s(M)	0,0013	0,0033	0,0020	0,0044						
s(w)	0,0004	0,0011	0,0004	0,0027						

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

* Bei der Bestimmung von Stickstoff
 mit Hilfe der Tragergasheiß-
 extraktion ist darauf zu achten,
 dass eine ausreichende Menge an
 geeignetem Flussmittel (z.B. Ni)
 verwendet wird.

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	Ti	V	Zr
M(M)	0,0154	0,299	0,2678	0,0152	0,00022	22,32	0,0186	0,172	5,33	0,0054	0,0002	0,0187	0,0382	0,0198	0,1289	0,0329	0,1775
C(95%)	0,0006	0,005	0,0026	0,0006	0,00005	0,05	0,0010	0,004	0,04	0,0004	0,0001	0,0010	0,0008	0,0008	0,0018	0,0012	0,0025

C(95%) ist die halbe Breite des Vertrauensbereiches auf dem Vertrauensniveau 95%, t ist der entsprechende Student-Faktor (t-Verteilung) und n die Anzahl der Laboratoriumsmittelwerte. Weitere Informationen siehe ISO Guide 35:2006 Abschnitte 6.1 und 10.5.2.

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

Beschreibung der Probe

Die Probe besteht aus feinen Stahlspänen (etwa 475 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 (36 mm Durchmesser, 25 mm hoch).

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:

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, 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 Korrosions- und Metallforschungsinstitut AB) und der obengenannten deutschen Arbeitsgemeinschaft sowie der beteiligten Laboratorien.

Der Vertrieb der Proben für die Arbeitsgemeinschaft erfolgt durch BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Richard-Willstätter-Straße 11, 12489 Berlin (www.webshop.bam.de).

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. 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 von EZRM 299-1 wurde sichergestellt in Übereinstimmung mit den Regularien der ISO Guides 30 – 35 und des Internationalen Wörterbuchs der Metrologie (VIM).

Die Charakterisierung des Referenzmaterials erfolgte in einem Ringversuch, wobei jedes Laboratorium geeignete Analyseverfahren seiner Wahl verwendet hat. Nähere Angaben zu den Analyseverfahren werden weiter unten gegeben. Diese Verfahren waren entweder stöchiometrische analytische Techniken oder Verfahren, die mit Primärsubstanzen kalibriert wurden. Die meisten der verwendeten Verfahren waren entweder internationale oder nationale Normverfahren oder technisch äquivalent.

Teilnehmende Laboratorien

AB Sandvik Materials Technology, Sandviken (Schweden)
AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen/Saar (Bundesrepublik Deutschland)
ArcelorMittal - Imphy, Imphy (Frankreich)
ArcelorMittal Industeel Creusot, Le Creusot (Frankreich)
ArcelorMittal Isbergues Stainless Europe, Isbergues (Frankreich)
AUBERT & DUVAL, Les Ancizes (Frankreich)
Bodycote Materials Testing, Middlesbrough (Großbritannien)
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
C.T.I.F. Centre de Développement des Industries de Mise en Forme des Matériaux, Sèvres (Frankreich)
Corus Testing Solutions, Stocksbridge (Großbritannien)
Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Siegen (Bundesrepublik Deutschland)
Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Witten (Bundesrepublik Deutschland)
Kanthal AB, Hallstahammar (Schweden)
Luxcontrol SA, Esch-sur-Alzette (Luxemburg)
Ridsdale & Co Ltd, Middlesbrough (Großbritannien)
SGS Nederland BV, Spijkenisse (Niederlande)
Swerea KIMAB, Stockholm (Schweden)
Ugitech, Ugine, (Frankreich)

Untersuchungsverfahren

Element	lfd. Nr.	Verfahren
C	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 4 5	Infrarot-Absorption Maßanalyse, Acidimetrie nach Absorption in organischem Medium Coulometrie
Si	1, 3, 5, 15, 16 2, 4, 6, 8, 9, 10, 13, 14 7, 11, 12	ICP OES Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure Photometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion
Mn	2, 4, 8, 9, 11, 12, 15, 16 3, 6 5, 7, 10, 13, 14, 17	ICP OES FAAS Photometrie, Periodat-Oxidation
P	1, 4 2, 6, 8, 10, 12 3 5, 7, 11, 13, 14 9	Photometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion Photometrie, Vanadatomolybdatophosphat, Extraktion Photometrie, Molybdänblau nach Abtrennung der Störelemente ICP OES Photometrie, Molybdänblau, Extraktion
S	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 6	Infrarot-Absorption Photometrie, Methylenblau, Entwicklung von H ₂ S mit Ameisensäure und Hypophosphorsäure
Cr	1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 16 2, 4, 17 3, 10 8	Maßanalyse mit Fe(II), Persulfat-Oxidation ICP OES Maßanalyse mit Fe(II), Perchlorsäure-Oxidation Maßanalyse mit Fe(II), Peroxid-Oxidation
Mo	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 14, 15 5, 10 9 11 13	ICP OES ICP-MS FAAS Photometrie, Thiocyanat – Zinn(II)-chlorid, Extraktion PAA
Ni	1, 2, 4, 8, 13, 16 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15	FAAS ICP OES
Al	2 3, 5, 15 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16	Photometrie, Chromazurol-S, Trennung mittels Ionentauscher FAAS ICP OES
As	1 2, 3, 5, 10, 11, 12, 13 4, 8 6 7, 9 14	Photometrie, Diethyldithiocarbamat, Abtrennung als AsH ₃ ETAAS ICP-MS NAA ICP OES AAS, Abtrennung als AsH ₃
B	1 2, 3, 5, 7, 9 4, 6, 8, 10	ICP-MS Photometrie, Curcumin ICP OES
Co	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 14 4 6 7, 12, 13, 15, 16	ICP OES Photometrie, Nitroso-R-Salz ICP-MS FAAS
Cu	1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 14, 16 4, 7, 9, 11, 12, 13, 15	ICP OES FAAS

Element	lfd. Nr.	Verfahren
N	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12	Wärmeleitfähigkeitsmessung, Aufschmelzen im Graphittiegel
	4	Photometrie, Indophenolblau, Destillation
	10	Photometrie, Nessler's Reagens, Destillation
	11, 13, 14	Endpunkterkennung Maßanalyse, Acidimetrie nach Destillation, visuelle
Ti	2	FAAS
	3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16	ICP OES
	5, 7	Photometrie, Dianthipyrylmetan
	6	ICP-MS
	15	Photometrie, Chromotropsäure, ohne Abtrennung
17	Photometrie, Wasserstoffperoxid, ohne Abtrennung	
V	1, 8	ICP-MS
	2, 3, 5, 6, 11, 13, 14	ICP OES
	4, 7, 12	FAAS
	9, 10	Photometrie, N-Benzoylphenylhydroxylamin, Extraktion
Zr	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15	ICP OES
	3	Photometrie, Arsenazo III
	5, 13	ICP-MS
Nb	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12	ICP OES
	3	ICP-MS
	6	Photometrie, 1-(2-pyridylazo)-2-naphthol, Extraktion
Pb	1, 2, 3	ETAAS
	4	ICP-MS
Sn	1	ICP OES
	2	AAS, Hydridbildung
	3, 4	ETAAS
	6	ICP-MS
W	1	Photometrie, Thiocyanat, Reduktion in stark salzsaurer Lösung
	2, 7, 8, 9	ICP OES
	3, 4, 6	ICP-MS
	5	NAA
Ca	1, 3, 4, 5	ICP OES
	2, 6	FAAS
Sb	1, 3, 4	ETAAS
	2	ICP-MS

Abkürzungen:

AAS	Atomabsorptionsspektrometrie
ETAAS	Elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie
FAAS:	Flammen Atomabsorptionsspektrometrie
ICP-MS:	Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie
ICP OES:	Induktiv gekoppeltes Plasma - Optische Emissionsspektrometrie
NAA:	Instrumentelle Neutronenaktivierungsanalyse
PAA:	Photonenaktivierungsanalyse

Weitere Informationen

Angaben über Herstellung, Zertifizierung und Bezugsmöglichkeiten dieser Europäischen Zertifizierten Referenzmaterialien (EURONORM-ZRM) sowie über die Anwendungen der in diesem Zertifikat enthaltenen statistischen Daten sind erhältlich beim Hersteller dieses zertifizierten Referenzmaterials, dessen Adresse auf diesem Zertifikat angegeben ist oder sie finden sich 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).

Weitere Informationen und Hinweise zu diesem oder anderen durch die Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl" hergestellten zertifizierten Referenzmaterialien oder Referenzmaterialien können unter der oben angegebenen Adresse erhalten werden.

Pour disposer d'informations sur la fabrication, la certification et la distribution des Matériaux de Référence Certifiés Européens (EURONORM-MRC) ainsi que sur l'utilisation des informations statistiques données sur ce certificat, se reporter soit au producteur de ce Matériau de Référence Certifié, soit au Rapport CEN CR 10317 et à la circulaire d'information N° 5 (ECISS). On peut se procurer ces deux documents auprès des organismes nationaux de normalisation ou auprès du CEN, Bruxelles. (Pour la France: AFNOR, 11 Av. F. de Pressensé, 93571 - Saint-Denis La Plaine Cedex).

D'autres informations et avis au sujet de ce Matériau de Référence Certifié, ou de tout autre Matériau de Référence Certifié ou Matériau de Référence produits par le Groupe de travail pour les MRC sidérurgiques, peuvent être demandés en contactant l'adresse figurant plus haut dans ce Certificat.

For information regarding the preparation, certification, and supply of these European Certified Reference Materials (EURONORM-CRMs) and the use of the statistical information given on this certificate, please refer either to the producer of this Certified Reference Material at the address given on this Certificate or 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).

Further information and advice on this or other Certified Reference Materials or Reference Materials produced by the German CRM working group may be obtained from the address above.

För information angående tillverkning, certifiering och distribuering av dessa europeiska certifierade referensmaterial (EURONORM CRM) och för användning av statistisk information, som angivits i detta certifikat, refereras antingen till producenten av detta certifierade referensmaterial med angiven adress på certifikatet eller till CEN-rapport CR 10317 och Informationscirkulär Nr 5 (ECISS), som kan erhållas från den nationella standardiseringsorganisationen eller från CEN, Bryssel. (Sverige: SIS, S:t Paulsgatan 6, SE-118 80 Stockholm, Finland: SFS, PL. 116, FIN-002 41, Helsingfors, Danmark: DS, Kollegievej 6, DK-Charlottenlund 2920, Norge: NSF, Drammensveien, 145 A, Postboks 353 Skøyen, NO-0213 Oslo, Island: STRI, Holtagardar, IS-104 Reykjavik). Ytterligare information och rådfrågan om detta eller andra Certifierade Referensmaterial/Referensmaterial, producerade av den tyska arbetsgruppen för CRM, kan erhållas från angiven adress på certifikatet enligt ovan.

Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl"

Die Arbeitsgemeinschaft wird gebildet aus:

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, 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. 299-1
(Ferritic Electric Heating Steel No. 1.4765)

LABORATORY MEANS (4 values), mass content in %

Line No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B	Co	Cu
1	0,0134	0,2828	-----	0,0137	0,00010	22,202	0,0151	0,1580	-----	0,0046	0,0001	0,0141	0,0359
2	0,0136	0,2828	0,2559	0,0144	0,00013	22,204	0,0171	0,1630	5,224	0,0048	0,0001	0,0159	0,0362
3	0,0147	0,2880	0,2609	0,0146	0,00017	22,233	0,0171	0,1653	5,259	0,0049	0,0001	0,0176	0,0370
4	0,0148	0,2915	0,2652	0,0148	0,00017	22,264	0,0172	0,1657	5,287	0,0049	0,0002	0,0176	0,0373
5	0,0148	0,2943	0,2655	0,0149	0,00018	22,287	0,0173	0,1703	5,289	0,0051	0,0002	0,0178	0,0374
6	0,0152	0,2958	0,2663	0,0150	0,00020	22,303	0,0179	0,1718	5,297	0,0052	0,0002	0,0180	0,0377
7	0,0152	0,2974	0,2668	0,0150	0,00020	22,314	0,0185	0,1728	5,303	0,0052	0,0002	0,0182	0,0380
8	0,0155	0,2995	0,2678	0,0151	0,00025	22,315	0,0190	0,1730	5,328	0,0053	0,0003	0,0190	0,0380
9	0,0157	0,3004	0,2680	0,0151	0,00030	22,318	0,0191	0,1740	5,342	0,0053	0,0004	0,0191	0,0384
10	0,0158	0,3012	0,2680	0,0153	0,00030	22,321	0,0194	0,1741	5,346	0,0054	0,0004	0,0194	0,0385
11	0,0159	0,3034	0,2696	0,0154	0,00030	22,326	0,0194	0,1742	5,355	0,0058		0,0195	0,0388
12	0,0160	0,3061	0,2698	0,0156	0,00035	22,336	0,0197	0,1742	5,358	0,0061		0,0201	0,0390
13	0,0160	0,3066	0,2704	0,0164		-----	0,0198	0,1760	5,378	0,0064		0,0203	0,0393
14	0,0165	0,3072	0,2705	0,0175		22,361	0,0201	0,1761	5,393	0,0065		0,0205	0,0397
15	0,0171	0,3075	0,2705			22,373	0,0222	0,1788	5,400			0,0208	0,0399
16		0,3120	0,2737			22,483		0,1802	5,430			0,0208	0,0408
17			0,2761			22,485							
M(M)	0,0154	0,2985	0,2678	0,0152	0,00022	22,320	0,0186	0,1717	5,333	0,0054	0,0002	0,0187	0,0382
s(M)	0,0010	0,0089	0,0048	0,0010	0,00008	0,081	0,0017	0,0060	0,057	0,0006	0,0002	0,0019	0,0014
s(w)	0,0003	0,0039	0,0030	0,0003	0,00006	0,045	0,0005	0,0019	0,030	0,0002	0,0001	0,0004	0,0005

Line No.	N*	Ti	V	Zr	Nb	Pb	Sn	W	Ca	Sb
1	0,0176	-----	0,0294	0,1709	<i>0,0034</i>	<i>0,0013</i>	<i>0,0066</i>	<i>0,0009</i>	<i>0,0001</i>	<i>0,0003</i>
2	0,0180	0,1249	0,0295	0,1725	<i>0,0034</i>	<i>0,0018</i>	<i>0,0070</i>	<i>0,0014</i>	<i>0,0004</i>	<i>0,0004</i>
3	0,0187	0,1253	0,0304	0,1740	<i>0,0036</i>	<i>0,0019</i>	<i>0,0070</i>	<i>0,0015</i>	<i>0,0004</i>	<i>0,0005</i>
4	0,0191	0,1255	0,0321	0,1749	<i>0,0036</i>	<i>0,0021</i>	<i>0,0083</i>	<i>0,0016</i>	<i>0,0005</i>	<i>0,0007</i>
5	0,0194	0,1270	0,0325	0,1750	<i>0,0038</i>		-----	<i>0,0016</i>	<i>0,0006</i>	
6	0,0196	0,1270	0,0327	0,1758	<i>0,0038</i>		<i>0,0104</i>	<i>0,0017</i>	<i>0,0009</i>	
7	0,0196	0,1274	0,0330	0,1765	<i>0,0039</i>			<i>0,0018</i>	-----	
8	0,0197	0,1275	0,0337	0,1766	<i>0,0045</i>			<i>0,0020</i>		
9	0,0200	0,1277	0,0340	0,1772	<i>0,0051</i>			<i>0,0024</i>		
10	0,0206	0,1280	0,0340	0,1781	-----			-----		
11	0,0206	0,1286	0,0344	0,1783	<i>0,0056</i>					
12	0,0210	0,1290	0,0345	0,1798	<i>0,0067</i>					
13	0,0214	0,1298	0,0346	0,1820						
14	0,0221	0,1318	0,0355	0,1840						
15		0,1329	-----	0,1873						
16		0,1343	-----							
17		0,1357								
M(M)	0,0198	0,1289	0,0329	0,1775						
s(M)	0,0013	0,0033	0,0020	0,0044						
s(w)	0,0004	0,0011	0,0004	0,0027						

M(M) : Mean of the intralaboratory means
s(M) : Standard deviation of the intralaboratory means
s(w) : Intralaboratory standard deviation

* If nitrogen is determined using carrier gas hot extraction, it has to be ensured that a sufficient amount of a suitable flux (e.g. Ni) is used.

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	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	As	B	Co	Cu	N	Ti	V	Zr
M(M)	0,0154	0,299	0,2678	0,0152	0,00022	22,32	0,0186	0,172	5,33	0,0054	0,0002	0,0187	0,0382	0,0198	0,1289	0,0329	0,1775
C(95%)	0,0006	0,005	0,0026	0,0006	0,00005	0,05	0,0010	0,004	0,04	0,0004	0,0001	0,0010	0,0008	0,0008	0,0018	0,0012	0,0025

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

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

Description of the sample

The sample is available in the form of fine steel chips (approx. 475 pieces per g) from which the fines passing a 0,4 mm high-grade steel sieve have been removed. The chemical analysis has been carried out on these steel chips. It is supplied in glass bottles containing 100 g. It is also supplied in the form of 36 mm dia discs (25 mm thick).

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
 BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
 Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (MPI), Düsseldorf
 Stahlinstitut 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, Swerea KIMAB (Nordic CRM Working Group) and the above mentioned German Iron and Steel CRM Working Group and all participating laboratories.

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

Intended Use and Stability

The chip sample ECRM 299-1 (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 299-1 (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 ECRM 299-1 has been established in accordance with principles of ISO Guides 30 – 35 and the International vocabulary of basic and general terms in metrology.

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

Participating Laboratories

AB Sandvik Materials Technology, Sandviken (Sweden)
 AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen/Saar (Germany)
 ArcelorMittal - Imphy, Imphy (France)
 ArcelorMittal Industeel Creusot, Le Creusot (France)
 ArcelorMittal Isbergues Stainless Europe, Isbergues (France)
 AUBERT & DUVAL, Les Ancizes (France)
 BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin (Germany)
 Bodycote Materials Testing, Middlesbrough (United Kingdom)
 C.T.I.F. Centre de Développement des Industries de Mise en Forme des Matériaux, Sèvres (France)
 Corus Testing Solutions, Stocksbridge (United Kingdom)
 Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Siegen (Germany)
 Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Witten (Germany)
 Kanthal AB, Hallstahammar (Sweden)
 Luxcontrol SA, Esch-sur-Alzette (Luxembourg)
 Ridsdale & Co Ltd, Middlesbrough (United Kingdom)
 SGS Nederland BV, Spijkenisse (Niederlande)
 Swerea KIMAB, Stockholm (Sweden)
 Ugitech, Ugine, (France)
 voestalpine Stahl Linz GmbH, Linz (Austria)

Methods Used

Element	Line number	Method
C	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 4 5	Infrared absorption Titration, acidimetric after absorption in organic solution Coulometry
Si	1, 3, 5, 15, 16 2, 4, 6, 8, 9, 10, 13, 14 7, 11, 12	ICP OES Gravimetry, dehydration with perchloric acid MAS, molybdenum blue, without extraction
Mn	2, 4, 8, 9, 11, 12, 15, 16 3, 6 5, 7, 10, 13, 14, 17	ICP OES FAAS MAS, periodate oxidation
P	1, 4 2, 6, 8, 10, 12 3 5, 7, 11, 13, 14 9	MAS, molybdenum blue, without extraction MAS, phosphovanadomolybdate, extraction MAS, molybdenum blue after separation of interfering elements ICP OES MAS, molybdenum blue, extraction
S	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 6	Infrared absorption MAS, methylene blue, evolution as H ₂ S in hypophosphoric and formic acid
Cr	1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 16 2, 4, 17 3, 10 8	Titration with Fe(II), persulphate oxidation ICP OES Titration with Fe(II), perchloric acid oxidation Titration with Fe(II), oxidation with peroxide
Mo	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 14, 15 5, 10 9 11 13	ICP OES ICP-MS FAAS MAS, thiocyanate in presence of Sn(II), extraction PAA
Ni	1, 2, 4, 8, 13, 16 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15	FAAS ICP OES
Al	2 3, 5, 15 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16	MAS, Chrome azurol-S, ion exchange separation FAAS ICP OES
As	1 2, 3, 5, 10, 11, 12, 13 4, 8 6 7, 9 14	MAS, diethylthiocarbamate, separation as AsH ₃ ETAAS ICP-MS NAA ICP OES AAS, separation as AsH ₃
B	1 2, 3, 5, 7, 9 4, 6, 8, 10	ICP-MS MAS, Curcumin ICP OES
Co	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 14 4 6 7, 12, 13, 15, 16	ICP OES MAS, nitroso R salt ICP-MS FAAS
Cu	1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 14, 16 4, 7, 9, 11, 12, 13, 15	ICP OES FAAS
N	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12 4 10 11, 13, 14	Measurement of heat conductivity, melting in a graphite crucible MAS, indophenol blue, distillation MAS, Nessler reagent, distillation Titration, acidimetric after distillation, visual detection

Element	Line number	Method
Ti	2	FAAS
	3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16	ICP OES
	5, 7	MAS, dianthiopyrilmethane
	6	ICP-MS
	15	MAS, chromotropic acid, without separation
	17	MAS, with hydrogen peroxide, after separation of the titanium
V	1, 8	ICP-MS
	2, 3, 5, 6, 11, 13, 14	ICP OES
	4, 7, 12	FAAS
	9, 10	MAS, N-benzoylphenylhydroxylamine, extraction
Zr	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15	ICP OES
	3	MAS, arsenazo III
	5, 13	ICP-MS
Nb	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12	ICP OES
	3	ICP-MS
	6	MAS, 1-(2-pyridylazo)-2-naphtol, extraction
Pb	1, 2, 3	ETAAS
	4	ICP-MS
Sn	1	ICP OES
	2	AAS, hydride generation
	3, 4	ETAAS
	6	ICP-MS
W	1	MAS, thiocyanate formed in strongly acid reducing medium
	2, 7, 8, 9	ICP OES
	3, 4, 6	ICP-MS
	5	NAA
Ca	1, 3, 4, 5	ICP OES
	2, 6	FAAS
Sb	1, 3, 4	ETAAS
	2	ICP-MS

Abbreviations:

AAS	Atomic Absorption Spectrometry
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 spectrometry
NAA:	Neutron activation analysis
PAA:	Photon activation analysis

Further Information

For information regarding the preparation, certification, and supply of these European Certified Reference Materials (EURONORM-CRMs) and the use of the statistical information given on this certificate, please refer either to the producer of this Certified Reference Material at the address given on this Certificate or 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).

Further information and advice on this or other Certified Reference Materials or Reference Materials produced by the German CRM working group may be obtained from the address above.

Angaben über Herstellung, Zertifizierung und Bezugsmöglichkeiten dieser Europäischen Zertifizierten Referenzmaterialien (EURONORM-ZRM) sowie über die Anwendungen der in diesem Zertifikat enthaltenen statistischen Daten sind erhältlich beim Hersteller dieses zertifizierten Referenzmaterials, dessen Adresse auf diesem Zertifikat angegeben ist oder sie finden sich 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).

Weitere Informationen und Hinweise zu diesem oder anderen durch die Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl" hergestellten zertifizierten Referenzmaterialien oder Referenzmaterialien können unter der oben angegebenen Adresse erhalten werden.

Pour disposer d'informations sur la fabrication, la certification et la distribution des Matériaux de Référence Certifiés Européens (EURONORM-MRC) ainsi que sur l'utilisation des informations statistiques données sur ce certificat, se reporter soit au producteur de ce Matériau de Référence Certifié, soit au Rapport CEN CR 10317 et à la circulaire d'information N° 5 (ECISS). On peut se procurer ces deux documents auprès des organismes nationaux de normalisation ou auprès du CEN, Bruxelles. (Pour la France: AFNOR, 11 Av. F. de Pressensé, 93571 - Saint-Denis La Plaine Cedex).

D'autres informations et avis au sujet de ce Matériau de Référence Certifié, ou de tout autre Matériau de Référence Certifié ou Matériau de Référence produits par le Groupe de travail pour les MRC sidérurgiques, peuvent être demandés en contactant l'adresse figurant plus haut dans ce Certificat.

För information angående tillverkning, certifiering och distribuering av dessa europeiska certifierade referensmaterial (EURONORM CRM) och för användning av statistisk information, som angivits i detta certifikat, refereras antingen till producenten av detta certifierade referensmaterial med angiven adress på certifikatet eller till CEN-rapport CR 10317 och Informationscirkulär Nr 5 (ECISS), som kan erhållas från den nationella standardiseringsorganisationen eller från CEN, Bryssel. (Sverige: SIS, S:t Paulsgatan 6, SE-118 80 Stockholm, Finland: SFS, PL. 116, FIN-002 41, Helsingfors, Danmark: DS, Kollegievej 6, DK-Charlottenlund 2920, Norge: NSF, Drammensveien, 145 A, Postboks 353 Skøyen, NO-0213 Oslo, Island: STRI, Holtagardar, IS-104 Reykjavik). Ytterligare information och rådfrågan om detta eller andra Certifierade Referensmaterial/Referensmaterial, producerade av den tyska arbetsgruppen för CRM, kan erhållas från angiven adress på certifikatet enligt ovan.

The German Iron and Steel CRM Working Group

The Working Group is composed of

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

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

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

Dr. Bernd - Josef Schlothmann

Stahlinstitut VDEh (Committee of chemists)

management for the working group