

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. 187-2 (1.7149 Einsatzstahl 20MnCrS5)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %

Lfd. Nr.	C	Si	Mn	P	S*	Cr	Mo	Ni	Al _{ges}	As	B
1	0,2006	0,1971	1,2389	0,0061	0,0284	1,1063	0,0597	0,1703	0,0203	0,0046	-----
2	0,2009	0,2039	1,2394	0,0062	0,0285	1,1123	0,0601	0,1722	0,0208	0,0050	0,00024
3	0,2019	0,2040	1,2463	0,0062	0,0290	1,1156	0,0601	0,1728	0,0210	0,0051	0,00030
4	0,2021	0,2045	1,2500	0,0062	0,0291	1,1167	0,0602	0,1735	0,0214	0,0051	0,00038
5	0,2022	0,2054	1,2507	0,0065	0,0292	1,1198	0,0604	0,1738	0,0215	0,0053	0,00038
6	0,2028	0,2063	1,2524	0,0065	0,0295	1,1216	0,0607	0,1744	0,0216	0,0055	0,00040
7	0,2033	0,2071	1,2546	0,0065	0,0296	1,1220	0,0613	0,1746	0,0218	0,0055	0,00046
8	0,2033	0,2093	1,2549	0,0065	0,0300	1,1278	0,0616	0,1747	0,0218	0,0055	0,00050
9	0,2035	0,2103	1,2553	0,0066	0,0301	1,1280	0,0620	0,1748	0,0219	0,0056	0,00050
10	0,2035	0,2103	1,2573	0,0066	0,0303	1,1297	0,0620	0,1750	0,0219	0,0057	0,00050
11	0,2036	0,2113	1,2573	-----	0,0303	1,1299	0,0621	0,1751	0,0220	0,0058	0,00052
12	0,2046	0,2123	1,2580	0,0067	0,0303	1,1305	0,0625	0,1759	0,0221	0,0058	0,00053
13	0,2047	0,2128	1,2588	0,0067	0,0304	1,1306	0,0627	0,1760	0,0223	0,0058	0,00055
14	0,2059	0,2139	1,2591	0,0068	0,0308	1,1318	0,0630	0,1762	0,0224	0,0062	0,00058
15	0,2060	0,2148	1,2614	0,0068	0,0311	1,1434	0,0633	0,1770	0,0225	0,0062	0,00060
16	0,2076	0,2149	1,2678	0,0069	0,0314	1,1459	0,0636	0,1771	0,0229	0,0063	0,00060
17	0,2088	0,2153	1,2697	0,0070	0,0318	1,1488	0,0639	0,1800	0,0231	0,0063	0,00061
18	-----	0,2171	1,2763	0,0070		1,1490	0,0640	0,1800	0,0235	0,0064	
19		0,2172	1,2800	0,0071		1,1490	0,0640	0,1807	0,0238	0,0066	
20		0,2205		0,0071		1,1515	0,0647	-----	0,0244		
21		0,2241		0,0072		1,1605	0,0658	-----	0,0247		
22							-----				
M(M)	0,2038	0,2111	1,2573	0,0066	0,0300	1,1319	0,0623	0,1755	0,0223	0,0057	0,00048
s(M)	0,0023	0,0064	0,0108	0,0004	0,0010	0,0148	0,0018	0,0027	0,0012	0,0006	0,00012
s(w)	0,0013	0,0033	0,0052	0,0002	0,0005	0,0059	0,0005	0,0012	0,0003	0,0002	0,00004

Lfd. Nr.	Co	Cu	N	Sn	V	Sb
1	0,0101	0,1249	-----	0,0218	0,0111	0,0015
2	0,0102	0,1260	0,0095	0,0221	0,0115	0,0016
3	0,0104	0,1262	0,0098	0,0222	0,0118	0,0017
4	0,0105	0,1265	0,0099	0,0227	0,0119	0,0018
5	0,0109	0,1268	0,0100	0,0229	0,0120	0,0018
6	0,0110	0,1270	0,0103	0,0234	0,0120	0,0018
7	0,0112	0,1272	0,0103	0,0236	0,0121	0,0020
8	0,0112	0,1273	0,0103	0,0237	0,0123	0,0020
9	0,0113	0,1286	0,0104	0,0240	0,0124	0,0020
10	0,0114	0,1286	0,0106	0,0240	0,0124	0,0020
11	0,0114	0,1288	0,0108	0,0240	0,0124	
12	0,0114	-----	0,0108	0,0243	0,0126	
13	0,0114	0,1289	0,0109	0,0246	0,0127	
14	0,0115	0,1293	0,0109	0,0247	0,0128	
15	0,0116	0,1294	0,0109	0,0248	0,0128	
16	0,0116	0,1300	0,0111	0,0252	-----	
17	0,0116	0,1302	0,0117	0,0253		
18	0,0118	0,1303				
19	0,0120	0,1322				
20	0,0121	0,1334				
21		0,1335				
22		-----				
M(M)	0,0112	0,1288	0,0105	0,0237	0,0122	
s(M)	0,0006	0,0024	0,0006	0,0011	0,0005	
s(w)	0,0002	0,0006	0,0002	0,0004	0,0002	

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

* Der zertifizierte Schwefel-
Gehalt gilt nur für die
Spanprobe, da es zu MnS-
Ausscheidungen in den Kompakt-
proben kommen kann, die zu
Inhomogenitäten führen können.

Zusätzliche Werte zur Information:

Ti: 0,00075

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 _{ges}	As	B	Co	Cu	N	Sn	V
M(M)	0,2038	0,2111	1,257	0,0066	0,0300	1,132	0,0623	0,1755	0,0223	0,0057	0,00048	0,0112	0,1288	0,0105	0,0237	0,0122
C(95%)	0,0012	0,0029	0,006	0,0002	0,0006	0,007	0,0008	0,0013	0,0006	0,0003	0,00006	0,0003	0,0012	0,0004	0,0006	0,0003

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 150 Stück/g) und ist von allen Feinanteilen durch Absieben über ein Edelstahlsieb von 0,5 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 (39 mm Durchmesser, 28 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 187-2 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, Dunkerque (Frankreich)
ArcelorMittal, Florange (Frankreich)
ATI-Allvac Ltd., Sheffield (Großbritannien)
AUBERT & DUVAL, Les Ancizes (Frankreich)
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg (Steiermark) (Österreich)
C.T.I.F. Centre Technique des Industries de la Fonderie, Charleville (Frankreich)
C.T.I.F. Centre Technique des Industries de la Fonderie, Sèvres (Frankreich)
Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Witten (Bundesrepublik Deutschland)
Forschungs- und Qualitätszentrum Brandenburg GmbH (FGZ), Eisenhüttenstadt (Bundesrepublik Deutschland)
Institut für zertifizierte Referenzmaterialien (ICRM), Ekaterinburg (Russland)
Kanthal AB, Hallstahammar (Schweden)
Max-Planck Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)
Pattinson & Stead (2005) Ltd, Middlesbrough (Großbritannien)
Ridsdale & Co Ltd, Middlesbrough (Großbritannien)
Saarstahl AG, Völklingen (Bundesrepublik Deutschland)
Salzgitter Flachstahl GmbH, Salzgitter (Bundesrepublik Deutschland)
Tata Steel, Scunthorpe (Großbritannien)
ThyssenKrupp Steel Europe AG, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
voestalpine Stahl Donawitz GmbH, Leoben-Donawitz (Österreich)

Untersuchungsverfahren

Element	lfd. Nr.	Verfahren
C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16 8, 12 17	Verbrennung, Infrarot-Absorption Verbrennung, Maßanalyse, Acidimetrie nach Absorption in organischem Medium Verbrennung, Coulometrie
Si	1, 4, 5, 6, 9, 12, 13, 19 2, 3, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 20, 21 16 18	Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure ICP-OES Photometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion Gravimetrie, Einrauchen mit Schwefelsäure
Mn	1, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 2 4, 5, 8	ICP-OES FAAS Photometrie, Periodat-Oxidation
P	1, 5, 7, 8, 9, 20, 21 2, 3, 4, 6, 10, 13, 14, 15, 18, 19 12 16, 17	Photometrie, Vanadat-molybdätdi-phosphat, Extraktion ICP-OES Photometrie, Molybdänblau, Extraktion Photometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion
S	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17 2 8 12 14	Verbrennung, Infrarot-Absorption Verbrennung, Maßanalyse, Acidimetrie, Absorption in H_2O_2 oder $AgNO_3$ Photometrie, Methylenblau, Entwicklung von H_2S mit Ameisensäure und Hypophosphorsäure Gravimetrie, Bariumsulfat ohne Abtrennung ICP-OES
Cr	1 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21 7 8, 10, 13, 15	FAAS ICP-OES NAA Maßanalyse mit Fe(II), Persulfat-Oxidation
Mo	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 4 7	ICP-OES Photometrie, Thiocyanat – Zinn(II)-chlorid, Extraktion Photometrie, Thiocyanat – Zinn(II)-chlorid, Abtrennung der Hydroxide
Ni	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 11 15	ICP-OES Photometrie, Diacetyldioxim, Extraktion FAAS
Al _{tot}	1 2, 11, 12 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21 19	FAAS, Extraktion des Eisens FAAS ICP-OES Photometrie, Aluminon
As	1, 18 2, 3, 6, 15, 17, 19 4, 5, 12, 14, 16 7, 9 8, 13 10 11	AAS, Abtrennung als AsH_3 ETAAS ICP-OES ICP-MS Photometrie, Diethyldithiocarbamat, Abtrennung als AsH_3 NAA ICP-OES, Abtrennung als AsH_3
B	2, 4, 5, 6, 7, 9, 16 3, 8, 10, 12, 13, 15 11, 17 14	Photometrie, Curcumin ICP-OES ICP-MS Photometrie, β -Diketon
Co	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20 3 6, 7, 14 15	ICP-OES Photometrie, Nitroso-R-Salz FAAS NAA
Cu	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 5 9	ICP-OES Photometrie, Diethyldithiocarbamat, ohne Extraktion FAAS
N	2 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17 5, 11 16	Photometrie, Nessler's Reagens, Destillation Wärmeleitfähigkeitsmessung, Aufschmelzen im Graphittiegel Maßanalyse, Acidimetrie nach Destillation, visuelle Endpunkterkennung Photometrie, Indophenolblau, Destillation

Element	lfd. Nr.	Verfahren
Sn	1, 10, 14, 16 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 17 5, 12	ETAAS ICP-OES FAAS
V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 12	ICP-OES FAAS, Extraktion des Eisens
Sb	1, 5, 7, 9, 10 2 3 4 6 8	ETAAS FAAS, Extraktion mit TOPO/KI/MIBK AAS, Hydridbildung NAA Photometrie, Brilliantgrün, Extraktion FAAS

Abkürzungen:

AAS	Atomabsorptionsspektrometrie	ICP-OES:	Induktiv gekoppeltes Plasma - Optische Emissionsspektrometrie
ETAAS	Elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie	NAA:	Instrumentelle Neutronenaktivierungsanalyse
FAAS:	Flammen Atomabsorptionsspektrometrie		
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 sind erhältlich beim Hersteller dieses zertifizierten Referenzmaterials, dessen Adresse auf diesem Zertifikat angegeben ist oder sie finden sich in den CEN-Reports CEN/TR 10317 und CEN/TR 10350, beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen (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 aux Rapports Techniques CEN/TR 10317:2009 et CEN/TR 10350:2009. On peut se procurer ces deux documents auprès des organismes nationaux de normalisation. (Pour la France: AFNOR, 11 Avenue Francis de Pressensé, 93571 – St 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 or to Technical Reports CEN/TR 10317:2009 and CEN/TR 10350:2009, 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).

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 anskaffning 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 eller till Teknisk Rapport CEN/TR 10317:2009 och CEN/TR 10350:2009 som kan erhållas från den nationella standardiseringsorganisationen. (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).

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. 187-2 (1.7149 cementation steel 20MnCrS5)

Laboratory means (4 values), mass content in %

Line No.	C	Si	Mn	P	S*	Cr	Mo	Ni	Al _{tot}	As	B
1	0,2006	0,1971	1,2389	0,0061	0,0284	1,1063	0,0597	0,1703	0,0203	0,0046	-----
2	0,2009	0,2039	1,2394	0,0062	0,0285	1,1123	0,0601	0,1722	0,0208	0,0050	0,00024
3	0,2019	0,2040	1,2463	0,0062	0,0290	1,1156	0,0601	0,1728	0,0210	0,0051	0,00030
4	0,2021	0,2045	1,2500	0,0062	0,0291	1,1167	0,0602	0,1735	0,0214	0,0051	0,00038
5	0,2022	0,2054	1,2507	0,0065	0,0292	1,1198	0,0604	0,1738	0,0215	0,0053	0,00038
6	0,2028	0,2063	1,2524	0,0065	0,0295	1,1216	0,0607	0,1744	0,0216	0,0055	0,00040
7	0,2033	0,2071	1,2546	0,0065	0,0296	1,1220	0,0613	0,1746	0,0218	0,0055	0,00046
8	0,2033	0,2093	1,2549	0,0065	0,0300	1,1278	0,0616	0,1747	0,0218	0,0055	0,00050
9	0,2035	0,2103	1,2553	0,0066	0,0301	1,1280	0,0620	0,1748	0,0219	0,0056	0,00050
10	0,2035	0,2103	1,2573	0,0066	0,0303	1,1297	0,0620	0,1750	0,0219	0,0057	0,00050
11	0,2036	0,2113	1,2573	-----	0,0303	1,1299	0,0621	0,1751	0,0220	0,0058	0,00052
12	0,2046	0,2123	1,2580	0,0067	0,0303	1,1305	0,0625	0,1759	0,0221	0,0058	0,00053
13	0,2047	0,2128	1,2588	0,0067	0,0304	1,1306	0,0627	0,1760	0,0223	0,0058	0,00055
14	0,2059	0,2139	1,2591	0,0068	0,0308	1,1318	0,0630	0,1762	0,0224	0,0062	0,00058
15	0,2060	0,2148	1,2614	0,0068	0,0311	1,1434	0,0633	0,1770	0,0225	0,0062	0,00060
16	0,2076	0,2149	1,2678	0,0069	0,0314	1,1459	0,0636	0,1771	0,0229	0,0063	0,00060
17	0,2088	0,2153	1,2697	0,0070	0,0318	1,1488	0,0639	0,1800	0,0231	0,0063	0,00061
18	-----	0,2171	1,2763	0,0070		1,1490	0,0640	0,1800	0,0235	0,0064	
19		0,2172	1,2800	0,0071		1,1490	0,0640	0,1807	0,0238	0,0066	
20		0,2205		0,0071		1,1515	0,0647	-----	0,0244		
21		0,2241		0,0072		1,1605	0,0658	-----	0,0247		
22							-----				
M(M)	0,2038	0,2111	1,2573	0,0066	0,0300	1,1319	0,0623	0,1755	0,0223	0,0057	0,00048
s(M)	0,0023	0,0064	0,0108	0,0004	0,0010	0,0148	0,0018	0,0027	0,0012	0,0006	0,00012
s(w)	0,0013	0,0033	0,0052	0,0002	0,0005	0,0059	0,0005	0,0012	0,0003	0,0002	0,00004

Line No.	Co	Cu	N	Sn	V	Sb
1	0,0101	0,1249	-----	0,0218	0,0111	<i>0,0015</i>
2	0,0102	0,1260	0,0095	0,0221	0,0115	<i>0,0016</i>
3	0,0104	0,1262	0,0098	0,0222	0,0118	<i>0,0017</i>
4	0,0105	0,1265	0,0099	0,0227	0,0119	<i>0,0018</i>
5	0,0109	0,1268	0,0100	0,0229	0,0120	<i>0,0018</i>
6	0,0110	0,1270	0,0103	0,0234	0,0120	<i>0,0018</i>
7	0,0112	0,1272	0,0103	0,0236	0,0121	<i>0,0020</i>
8	0,0112	0,1273	0,0103	0,0237	0,0123	<i>0,0020</i>
9	0,0113	0,1286	0,0104	0,0240	0,0124	<i>0,0020</i>
10	0,0114	0,1286	0,0106	0,0240	0,0124	<i>0,0020</i>
11	0,0114	0,1288	0,0108	0,0240	0,0124	
12	0,0114	-----	0,0108	0,0243	0,0126	
13	0,0114	0,1289	0,0109	0,0246	0,0127	
14	0,0115	0,1293	0,0109	0,0247	0,0128	
15	0,0116	0,1294	0,0109	0,0248	0,0128	
16	0,0116	0,1300	0,0111	0,0252	-----	
17	0,0116	0,1302	0,0117	0,0253		
18	0,0118	0,1303				
19	0,0120	0,1322				
20	0,0121	0,1334				
21		0,1335				
22		-----				
M(M)	0,0112	0,1288	0,0105	0,0237	0,0122	
s(M)	0,0006	0,0024	0,0006	0,0011	0,0005	
s(w)	0,0002	0,0006	0,0002	0,0004	0,0002	

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

* The certified sulfur content is only valid for the chips, because of possible inhomogeneities in the disc samples resulting from MnS segregations.

Additional value for information:

Ti: 0,00075

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 _{tot}	As	B	Co	Cu	N	Sn	V
M(M)	0,2038	0,2111	1,257	0,0066	0,0300	1,132	0,0623	0,1755	0,0223	0,0057	0,00048	0,0112	0,1288	0,0105	0,0237	0,0122
C(95%)	0,0012	0,0029	0,006	0,0002	0,0006	0,007	0,0008	0,0013	0,0006	0,0003	0,00006	0,0003	0,0012	0,0004	0,0006	0,0003

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. 150 pieces per g) from which the fines passing a 0,5 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 39 mm dia discs (28 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), after approval by all the participating laboratories and all the producing organizations. (France – IRSID/CTIF, Germany – Iron and Steel CRM Working Group: Steel institute VDEh, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung & MPI für Eisenforschung, Nordic Countries – Nordic CRM Working Group, UK – BAS Ltd).

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

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

Intended use & stability

ECRM 187-2 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.

The solid (disc) sample 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 187-2 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 above. 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, Dunkerque (France)
 ArcelorMittal, Florange (France)
 ATI-Allvac Ltd., Sheffield (United Kingdom)
 AUBERT & DUVAL, Les Ancizes (France)
 BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin (Germany)
 Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg (Steiermark) (Austria)
 Forschungs- und Qualitätszentrum Brandenburg GmbH (FGZ), Eisenhüttenstadt (Germany)
 C.T.I.F. Centre Technique des Industries de la Fonderie, Charleville (France)
 C.T.I.F. Centre Technique des Industries de la Fonderie, Sèvres (France)
 Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Witten (Germany)
 Institute for Certified Reference Materials, Ekaterinburg (Russia)
 Kanthal AB, Hallstahammar (Sweden)
 Max-Planck Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Germany)
 Pattinson & Stead (2005) Ltd, Middlesbrough (United Kingdom)
 Ridsdale & Co Ltd, Middlesbrough (United Kingdom)
 Saarstahl AG, Völklingen (Germany)
 Salzgitter Flachstahl GmbH, Salzgitter (Germany)
 Tata Steel, Scunthorpe (United Kingdom)
 ThyssenKrupp Steel Europe AG, Duisburg (Germany)
 voestalpine Stahl Donawitz GmbH, Leoben-Donawitz (Austria)

Methods used

Element	Line number	Method
C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16 8, 12 17	Combustion, Infrared absorption Combustion, non-aqueous titration, acidimetric after absorption in organic solvent Combustion, coulometric titration
Si	1, 4, 5, 6, 9, 12, 13, 19 2, 3, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 20, 21 16 18	Gravimetry, dehydration with perchloric acid ICP-OES MAS, molybdenum blue, without extraction Gravimetry, dehydration with sulfuric acid
Mn	1, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 2 4, 5, 8	ICP-OES FAAS MAS, periodate oxidation
P	1, 5, 7, 8, 9, 20, 21 2, 3, 4, 6, 10, 13, 14, 15, 18, 19 12 16, 17	MAS, phosphovanadomolybdate, extraction ICP-OES MAS, molybdenum blue, extraction MAS, molybdenum blue, without extraction
S	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17 2 8 12 14	Combustion, Infrared absorption Combustion, acidimetric titration, absorption in H ₂ O ₂ or AgNO ₃ MAS, methylene blue, evolution as H ₂ S in hypophosphoric and formic acid Gravimetry as BaSO ₄ without separation ICP-OES
Cr	1 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21 7 8, 10, 13, 15	FAAS ICP-OES NAA Titration with Fe(II), persulphate oxidation
Mo	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 4 7	ICP-OES MAS, thiocyanate in presence of Sn(II), extraction MAS, thiocyanate in presence of Sn(II), hydroxide separation
Ni	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 11 15	ICP-OES MAS, dimethylglyoxime, extraction FAAS
Al _{tot}	1 2, 11, 12 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21 19	FAAS, extraction of iron FAAS ICP-OES MAS, aluminon
As	1, 18 2, 3, 6, 15, 17, 19 4, 5, 12, 14, 16 7, 9 8, 13 10 11	AAS, evolution as AsH ₃ ETAAS ICP-OES ICP-MS MAS, diethyldithiocarbamate, evolution as AsH ₃ NAA ICP-OES, evolution as AsH ₃
B	2, 4, 5, 6, 7, 9, 16 3, 8, 10, 12, 13, 15 11, 17 14	MAS, curcumin ICP-OES ICP-MS MAS, β-diketone
Co	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20 3 6, 7, 14 15	ICP-OES MAS, nitroso R salt FAAS NAA
Cu	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 5 9	ICP-OES MAS, diethyldithiocarbamate, without extraction FAAS
N	2 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17 5, 11 16	MAS, Nessler reagent, distillation Thermal conductivity, decomposition in a graphite crucible Acidimetric titration after distillation, visual detection MAS, indophenol blue, distillation

Element	Line number	Method
Sn	1, 10, 14, 16	ETAAS
	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 17	ICP-OES
	5, 12	FAAS
V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15	ICP-OES
	12	FAAS, extraction of iron
Sb	1, 5, 7, 9, 10	ETAAS
	2	FAAS, extraction with TOPO/KI/MIBK
	3	AAS, hydride generation
	4	NAA
	6	MAS, brilliant green, extraction
	8	FAAS

Abbreviations:

AAS	Atomic Absorption Spectrometry	ICP-MS	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
FAAS	Flame Atomic Absorption Spectrometry	ETAAS	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry
ICP-OES	Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry	MAS	Molecular Absorption Spectrometry
		NAA	Neutron 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 or to Technical Reports CEN/TR 10317:2009 and CEN/TR 10350:2009, 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).

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 in den CEN-Reports CEN/TR 10317 und CEN/TR 10350, beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen (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 aux Rapports Techniques CEN/TR 10317:2009 et CEN/TR 10350:2009. On peut se procurer ces deux documents auprès des organismes nationaux de normalisation. (Pour la France: AFNOR, 11 Avenue Francis de Pressensé, 93571 – St 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 anskaffning 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 eller till Teknisk Rapport CEN/TR 10317:2009 och CEN/TR 10350:2009 som kan erhållas från den nationella standardiseringsorganisationen. (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
 Steel institute VDEh (Committee of chemists), Düsseldorf (management for the working group)

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