

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. 289-1 (Hochwarmfester Stahl)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %

Lfd. Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	B	Co	Sn	Ti	V
1	0,0450	—	0,8882	0,0089	0,0020	14,4531	1,0675	24,2825	0,1858	0,0036	0,0558	0,0878	1,8101	0,2400
2	0,0459	0,5065	0,8926	0,0089	0,0022	14,5085	1,0753	24,3817	0,1871	0,0041	0,0578	0,0897	1,8383	0,2400
3	0,0460	0,5110	0,8949	0,0102	0,0022	14,5375	1,0885	24,4189	0,1872	0,0041	0,0585	0,1010	1,8500	0,2483
4	0,0465	0,5205	0,8978	0,0105	0,0024	14,5400	1,0915	24,5150	0,1889	0,0043	0,0593	0,1015	1,8575	0,2500
5	0,0474	0,5208	1,0005	0,0107	0,0024	14,5450	1,0962	24,6048	0,1893	0,0043	0,0599	0,1025	1,8825	0,2501
6	0,0480	0,5224	1,0075	0,0107	0,0024	14,5650	1,0981	24,6085	0,1805	0,0044	0,0616	0,1053	1,8975	0,2513
7	0,0481	0,5225	1,0117	0,0110	0,0025	14,5733	1,0985	24,6375	0,1844	0,0048	0,0618	0,1087	1,8988	0,2518
8	0,0484	0,5225	1,0119	0,0111	0,0026	14,5815	1,1011	24,6825	0,1888	0,0048	0,0629	0,1098	2,0050	0,2524
9	0,0485	0,5250	1,0122	0,0111	0,0027	14,6031	1,1032	24,6850	0,1891	0,0048	0,0644	0,1114	2,0088	0,2538
10	0,0491	0,5306	1,0175	0,0116	0,0027	14,6059	1,1037	24,6750	0,2003	0,0048	0,0648	0,1119	2,0110	0,2558
11	0,0492	0,5323	1,0181	0,0118	0,0028	14,6094	1,1040	24,6848	0,2023	0,0048	0,0651	0,1148	2,0123	0,2571
12	0,0493	0,5335	1,0200	0,0118	0,0028	14,6100	1,1053	24,6987	0,2052	0,0048	0,0653	0,1158	2,0145	0,2582
13	0,0493	0,5378	1,0218	0,0117	0,0028	14,6277	1,1066	24,8991	0,2072	0,0048	0,0670	0,1203	2,0200	0,2613
14	0,0493	0,5382	1,0231	0,0119	0,0030	14,6278	1,1100	24,7225	0,2075	0,0051	0,0671	0,1208	2,0225	0,2628
15	0,0504	0,5384	1,0272	0,0124	0,0031	14,6363	1,1112	24,7350	0,2105		0,0685	0,1213	2,0262	0,2645
16	0,0507	0,5385	1,0275	0,0128	0,0032	14,6548	1,1124	24,7675	0,2151		0,0691	0,1330	2,0475	0,2718
17	0,0510	0,5385	1,0288	0,0133	0,0033	14,6850	1,1150	24,8682	0,2200		0,0705		2,0589	0,2750
18	0,0513	0,5411	1,0325	0,0133	0,0034	14,7579	1,1175	24,8783			0,0750		2,0604	0,2844
19	0,0514	0,5415	1,0326		0,0036	14,7975	1,1332	24,8075			0,0795		2,0750	0,2860
20	0,0538	0,5480	1,0500			14,8150		24,8442					2,0806	0,2873
21		0,5532				14,8900		24,8854						
M_M	0,0489	0,5312	1,0159	0,0114	0,0027	14,6302	1,1021	24,8830	0,1893	0,0044	0,0648	0,1108	2,0084	0,2602
s_M	0,0022	0,0121	0,0158	0,0010	0,0004	0,1074	0,0148	0,1815	0,0105	0,0004	0,0060	0,0087	0,0490	0,0141
s_W	0,0009	0,0056	0,0074	0,0005	0,0003	0,0443	0,0070	0,0726	0,0032	0,0002	0,0014	0,0024	0,0187	0,0038

As	Pb	Sb
0,0048	0,0008	0,0011
0,0049	0,0008	0,0012
0,0052	0,0008	0,0013
0,0056	0,0009	0,0014
0,0057	0,0009	0,0014
0,0060	0,0011	—
0,0060		
0,0068		
0,0058	0,0008	0,0013

- M_M : Mittelwert der Laboratoriumsmittelwerte
- s_M : Standardabweichung der Laboratoriumsmittelwerte
- s_b : Standardabweichung zwischen den Laboratorien
- s_w : Standardabweichung innerhalb der Laboratorien

$$s_M = \sqrt{\frac{s_b^2}{2} + \frac{s_w^2}{4}}$$

Die durch "—" gekennzeichneten Plätze vertreten Laboratoriumsmittelwerte, die nach einem statistischen Test als Ausreißer erkannt und entfernt worden sind.

ZERTIFIZIERTE WERTE (Massenanteil in %)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	B	Co	Sn	Ti	V
M_M	0,0489	0,531	1,016	0,0114	0,0027	14,63	1,102	24,68	0,199	0,0044	0,065	0,111	2,01	0,260
s_M	0,0022	0,013	0,016	0,0010	0,0004	0,11	0,015	0,19	0,011	0,0004	0,006	0,010	0,05	0,015

Düsseldorf, März 1990

Beschreibung der Probe

Die Probe besteht aus feinen Stahlspänen (etwa 400 Stück/g) und ist von allen Feinanteilen durch Absieben über einen Drahtsiebboden DIN 4188 von 0,5 mm Maschenweite befreit. Die Proben sind in Glasflaschen zu 100 g abgepackt. Das Material ist auch in Form von Scheiben (Scheibendurchmesser 40 mm, 35 mm dick) erhältlich.

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,
Staatliches Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW), Dortmund,
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), Frankreich, dem Bureau of Analysed Samples Ltd. (BAS), Großbritannien, und der obengenannten deutschen Arbeitsgemeinschaft sowie der beteiligten Laboratorien.

Der Vertrieb der Proben für die Arbeitsgemeinschaft erfolgt durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), 1000 Berlin 45.

Teilnehmende Laboratorien

Alfred H. Knight International Ltd., St. Helens (Großbritannien)
Ascométal, Usine des Dunes, Dunkerque (Frankreich)
Böhler AG, Düsseldorf-Oberkassel (Bundesrepublik Deutschland)
Böhler Gesellschaft mbH, Werk Kapfenberg, Kapfenberg (Österreich)
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
Centre de Recherches Métallurgiques (CRM), Liège (Belgien)
Centro Sviluppo Materiali S.p.A. - CSM, Rom (Italien)
Dantest - National Institute for Testing and Verification, Copenhagen S (Dänemark)
Hoogovens Groep BV, IJmuiden (Niederlande)
INCO Alloys Ltd., Hereford (Großbritannien)
Institut de Recherches de la Sidérurgie Française (IRSID), Saint-Germain-en-Laye (Frankreich)
Ireland Alloys Ltd., Hamilton (Großbritannien)
Klöckner Stahl GmbH, Bremen (Bundesrepublik Deutschland)
Krupp Stahl AG, Siegen (Bundesrepublik Deutschland)
Laboratoire Boudet et Dussaix, Croissy-sur-Seine (Frankreich)
Laboratoires d'Analyses Pourquery, Lyon (Frankreich)
Laboratoires d'Analyses Pourquery, Bobigny (Frankreich)
Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough, Cleveland (Großbritannien)
Soc. Terni S.p.A., Terni (Italien)
SOLLAC, Fos-sur-Mer (Frankreich)
Thyssen Edelstahlwerke AG, Witten (Bundesrepublik Deutschland)
Vereinigte Edelstahlwerke AG, Werk Ternitz, Ternitz (Österreich)

Untersuchungsverfahren

Element	Lfd. Nr.	Verfahren
C	1	Verbrennungsverfahren; Gravimetrie
	2, 11	Verbrennungsverfahren; Maßanalyse, Acidimetrie nach Absorption in organischem Medium
	3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20	Verbrennungsverfahren; Infrarot-Absorption
	4, 5	Verbrennungsverfahren; Coulometrie
	17	Verbrennungsverfahren; Wärmeleitfähigkeit
Si	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20	Gravimetrie; Perchlorsäure-Eindampfung
	5	Gravimetrie; Schwefelsäure-Eindampfung
	11	Photometrie; Molybdänblau, ohne Extraktion
	14, 21	Atomabsorptionsspektrometrie
	17	Maßanalyse; Acidimetrie des Dikaliumhexafluorosilikats
Mn	1, 10, 16	Plasma-Emissionsspektrometrie
	2, 7, 11, 13, 14, 17, 19, 20	Photometrie; Periodat-Oxidation
	3, 4, 5, 6, 9, 12, 18	Atomabsorptionsspektrometrie
	8	Maßanalyse mit Arsenit, Persulfat-Oxidation
	15	Photometrie; Persulfat-Oxidation
P	1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 14, 15, 16	Photometrie; Vanadatmolybdatophosphat, Extraktion
	5, 10, 13	Photometrie; Molybdänblau, Extraktion
	6	Maßanalyse; Acidimetrie als Chinolin-Molybdatophosphat
	7, 12, 17, 18	Photometrie; Molybdänblau ohne Extraktion
S	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19	Verbrennungsverfahren; Infrarot-Absorption
	5	Messungen ohne Verbrennung; Gravimetrie als BaSO ₄ ; Abtrennung durch Adsorption an Aluminiumoxid
	13	Verbrennungsverfahren; Maßanalyse, Acidimetrie, Absorption in H ₂ O ₂ oder AgNO ₃
	18	Verbrennungsverfahren; Maßanalyse; Iodometrie
Cr	1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 21	Maßanalyse mit Fe(II), Persulfat-Oxidation
	15, 16	
	2, 18, 20	Maßanalyse mit Fe(II), Perchlorsäure-Oxidation
	3, 7	Atomabsorptionsspektrometrie
	6, 17, 19	Plasma-Emissionsspektrometrie
	13	Maßanalyse; Iodometrie, Peroxid-Aufschluß
Mo	1, 7, 8, 12, 16	Photometrie; Thiocyanat-Zinn(II)-chlorid, Extraktion
	3	Photometrie; Thiocyanat-Zinn(II)-chlorid, Abtrennung der Hydroxide
	4, 6, 14, 18, 19	Plasma-Emissionsspektrometrie
	5, 9, 10, 11	Photometrie; Thiocyanat-Zinn(II)-chlorid, ohne Extraktion
	2, 13, 15, 17	Atomabsorptionsspektrometrie
Ni	1, 8, 9, 10, 21	Plasma-Emissionsspektrometrie
	2, 11, 17, 19	Photometrie; Diacetyldioxim, ohne Extraktion
	3	Diacetyldioxim, Fe(III)-Oxidation, Titration mit K ₂ Cr ₂ O ₇
	18	Photometrie; Diacetyldioxim, Extraktion
	4, 5, 7, 12, 13, 16, 20	Gravimetrie; Diacetyldioxim
	6	Maßanalyse; Chelatometrie, visuelle Endpunkterkennung
14	Atomabsorptionsspektrometrie	
15	Maßanalyse; Cyanometrie	
Al	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17	Atomabsorptionsspektrometrie; ohne Abtrennung
	3, 5, 13	Plasma-Emissionsspektrometrie
	11	Photometrie; Hydroxychinolin, Trennung mittels Ionenaustauscher
	15	Photometrie; Eriochromcyanin, Laugentrennung des Eisens
B	1	Photometrie; Methylenblau, Extraktion
	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14	Photometrie; Curcumin
	7, 11	Photometrie; 1,1-Dianthrimid-Komplex, Abtrennung
	13	Photometrie; Nilblau A
Co	1, 7, 17	Photometrie; Nitroso-R-Salz
	2, 12, 18, 19	Plasma-Emissionsspektrometrie
	3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Atomabsorptionsspektrometrie
	6	Photometrie; 2-Nitroso-naphтол-(1), Extraktion

Element	Lfd. Nr.	Verfahren
Sn	1, 9	Atomabsorptionsspektrometrie, flammenlose
	2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12,	Atomabsorptionsspektrometrie
	14, 15, 16	
	4, 7	Photometrie; substituierte Fluorone, Halogenid-Abtrennung
	13	Plasma-Emissionsspektrometrie
Ti	1, 2, 3, 12, 17, 18	Atomabsorptionsspektrometrie
	4, 13, 14, 19	Plasma-Emissionsspektrometrie
	5, 10	Photometrie; Wasserstoffperoxid, nach Abtrennung
	6, 9, 11, 16	Photometrie; Chromotropsäure, ohne Abtrennung
	7, 8	Photometrie; Wasserstoffperoxid, ohne Abtrennung
V	15, 20	Photometrie; Diantiprylmethan
	1, 5, 7, 9, 10, 12, 15, 16,	Atomabsorptionsspektrometrie
	17, 18	
	2, 6, 11, 13	Plasma-Emissionsspektrometrie
	3	Photometrie; Dimethylnaphthidin
	4	Photometrie; 3,3'-Hydroxy-2-methyl-1,4-pyron
8, 14, 19	Maßanalyse mit Fe(II), Oxidation mit Mn(VII)	
	20	Photometrie; N-Benzoylphenylhydroxylamin, Extraktion

As	1, 3, 8	Atomabsorptionsspektrometrie, Abtrennung als AsH ₃
	2, 6, 7	Atomabsorptionsspektrometrie, flammenlose
	4	Photometrie; DDC, Abtrennung als AsH ₃
	5	Photometrie; Molybdänblau, Extraktion als Halogenid
Pb	1, 4	Atomabsorptionsspektrometrie;
	2, 3, 5, 6	Atomabsorptionsspektrometrie, flammenlose
Sb	1, 4, 5	Atomabsorptionsspektrometrie, flammenlose
	2, 3	Atomabsorptionsspektrometrie

Weitere Informationen

Angaben über Herstellung, Zertifizierung und Bezugsmöglichkeiten dieser Europäischen Zertifizierten Referenzmaterialien (EURONORM-ZRM) sowie über die Anwendungen der in diesem Zertifikat enthaltenen statistischen Daten finden sich in den Mitteilungen No. 1 (ECISS) und No. 5 (EGKS), beide zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen (in Deutschland bei der Vertriebsstelle des DIN: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstr. 4-10, 1000 Berlin 30).

Des informations complémentaires sur la fabrication, la certification et la distribution des Matériaux de Référence Certifiés Européens (EURONORM-MRC) ainsi que sur l'utilisation des informations statistiques données sur le certificat se trouvent dans les circulaires d'information No. 1 (ECISS) et No. 5 (CECA). On peut se procurer ces deux circulaires auprès des organismes de normalisation (pour la France: AFNOR, Tour Europe, Cedex 7, 92080 Paris, La Défense).

For information regarding the preparation, certification, and supply of these European Certified Reference Materials (EURONORM- CRMs) and the use of the statistical information given on this certificate, please refer to Information Circulars No.1 (ECISS) and No. 5 (ECSC), both of which are available from the national standards body in your country. (In the UK this is the BSI, 2 Park Street, London W1A 2 BS).