

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

EURONORM-ZRM Nr. 082-1
(Automatenstahl)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %

Lfd. Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Al	Cu	N	Pb	Te	As
1	0,4100	0,2267	0,7527	0,0110	0,0284	0,0154	0,0250	0,0300	0,0235	0,0040	0,1422	0,0276	<i>0,0232</i>
2	0,4110	0,2282	0,7572	0,0114	0,0285	0,0160	0,0252	0,0300	0,0237	0,0042	0,1425	0,0285	<i>0,0240</i>
3	0,4112	0,2295	0,7617	0,0115	0,0285	0,0168	0,0254	0,0302	0,0240	0,0044	0,1432	0,0285	<i>0,0244</i>
4	0,4115	0,2300	0,7622	0,0120	0,0287	0,0169	0,0257	0,0302	0,0244	0,0044	0,1450	0,0287	<i>0,0257</i>
5	0,4115	0,2307	0,7630	0,0121	0,0292	0,0172	0,0258	0,0305	0,0245	0,0045	0,1462	0,0295	<i>0,0260</i>
6	0,4120	0,2325	0,7642	0,0122	0,0292	0,0172	0,0260	0,0309	0,0245	0,0046	0,1480	0,0295	<i>0,0260</i>
7	0,4122	0,2327	0,7673	0,0124	0,0298	0,0176	0,0263	0,0317	0,0247	0,0046	0,1480	0,0298	<i>0,0266</i>
8	0,4140	0,2347	0,7675	0,0134	0,0299	0,0176	0,0263	0,0325	0,0247	0,0046	0,1485	0,0302	<i>0,0278</i>
9	0,4140	0,2350	0,7692	0,0135	0,0301	0,0182	0,0264	0,0325	0,0250	0,0046	0,1490	0,0305	<i>0,0278</i>
10	0,4147	0,2355	0,7695	0,0136	0,0305	0,0185	0,0270	0,0327	0,0250	0,0047	0,1495	0,0307	<i>0,0282</i>
11	0,4147	0,2360	0,7700	0,0136	0,0306	0,0190	0,0275	0,0330	0,0251	0,0048	0,1500	0,0307	<i>0,0285</i>
12	0,4150	0,2367	0,7700	0,0137	0,0307	0,0190	0,0280	0,0331	0,0252	0,0048	0,1505	0,0307	<i>0,0285</i>
13	0,4160	0,2370	0,7702	0,0139	0,0309	0,0190	0,0282	0,0332	0,0253	0,0048	0,1506	0,0315	<i>0,0290</i>
14	0,4162	0,2375	0,7725	0,0140	0,0310	0,0192	0,0284	0,0332	0,0254	0,0049	0,1507	0,0315	<i>0,0297</i>
15	0,4165	0,2375	0,7725	0,0140	0,0310	0,0192	0,0285	0,0335	0,0254	0,0050	0,1510	0,0318	<i>0,0306</i>
16	0,4170	0,2387	0,7727	0,0142	0,0313	0,0194	0,0285	0,0335	0,0262	0,0054	0,1515	0,0322	<i>0,0340</i>
17	0,4177	0,2407	0,7735	0,0142	0,0313	0,0195	0,0286	0,0340	0,0265		0,1527	0,0327	<i>0,0352</i>
18	0,4185	0,2415	0,7775	0,0150	0,0315	0,0201	0,0293	0,0344	0,0267		0,1535		<i>0,0355</i>
19	0,4185	0,2435	0,7817	0,0157	0,0315	0,0205	-----	0,0345	0,0267		0,1575		<i>0,0356</i>
20	0,4185	-----	0,7842	-----	0,0320	-----	-----	0,0345	0,0268		-----		-----
M(M)	0,4145	0,2350	0,7690	0,0132	0,0302	0,0182	0,0270	0,0324	0,0252	0,0046	0,1490	0,0303	
s(M)	0,0028	0,0046	0,0076	0,0013	0,0011	0,0014	0,0014	0,0016	0,0010	0,0004	0,0039	0,0014	

M(M): Mittelwert der Laboratoriumsmittelwerte
s(M): Standardabweichung der Laboratoriumsmittelwerte

Die durch "-----" gekennzeichneten Plätze vertreten Laboratoriumsmittelwerte, die nach 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	Ni	Al	Cu	N	Pb	Te
M(M)	0,415	0,235	0,769	0,013	0,030	0,018	0,027	0,032	0,025	0,0046	0,149	0,030
s(M)	0,003	0,005	0,008	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,0004	0,004	0,001

Dieses zertifizierte Referenzmaterial wurde hergestellt und herausgegeben von der
Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl" in der Bundesrepublik Deutschland,
bestehend aus: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin, Max-Planck-Institut für
Eisenforschung GmbH (MPI), Düsseldorf, und Stahlinstitut VDEh, Düsseldorf.

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, und der oben genannten Arbeitsgemeinschaft sowie der beteiligten Laboratorien.

Editorisch überarbeitet im Juni 2020 unter Verwendung der Originaldaten des
Zertifikats von November 1976 und zusätzlicher Angabe eines zertifizierten Wertes für Stickstoff.

Beschreibung der Probe

Das Material besteht aus feinen Spänen. Die Proben sind in Glasflaschen zu 100 g abgepackt.

Teilnehmende Laboratorien

ARBED, Division de Differdange, Differdange (Luxemburg)
 ARBED, Division d'Esch-Belval, Esch-sur-Alzette (Luxemburg)
 British Steel Corporation, Normanby Park Steel Works, Scunthorpe, Lincs (Großbritannien)
 British Steel Corporation, Special Steels Division, Rotherham Works (Großbritannien)
 Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
 Centro Sperimentale Metallurgico S.p.A., Roma Eur (Italien)
 CREUSOT-LOIRE, Centre de Recherches, Unieux (Frankreich)
 Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte mbH, Sulzbach-Rosenberg (Bundesrepublik Deutschland)
 Ford Motor Co. Ltd., Central Laboratory Services, Laindon, Basildon (Großbritannien)
 GKN Group Technological Centre, Wolverhampton (Großbritannien)
 Hoesch Hüttenwerke AG, Dortmund (Bundesrepublik Deutschland)
 Hoogovens IJmuiden BV, IJmuiden (Niederlande)
 Institut de Recherches de la Sidérurgie Française (IRSID), Maizières-lès-Metz (Frankreich)
 Institut de Recherches de la Sidérurgie Française (IRSID), Saint-Germain-en-Laye (Frankreich)
 Neunkircher Eisenwerk AG, vormals Gebrüder Stumm, Neunkirchen (Saar) (Bundesrepublik Deutschland)
 N. V. Staalgieterwerk SMDK, Utrecht (Niederlande)
 Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough, Cleveland (Großbritannien)
 RNU Renault, Boulogne-Billancourt (Frankreich)
 SACILOR, Laboratoire Central Anal. Prod., Amnéville (Frankreich)
 S. A. Cockerill-Ougrée-Providence et Espérance-Longdoz, Seraing (Belgien)
 Sanderson Kayser Ltd., Attercliffe Steelworks, Sheffield (Großbritannien)
 Soc. Italsider, Laboratorio Centrale, Genova Cornigliano (Italien)
 Société Métallurgique Hainaut-Sambre, S. A., Couillet (Belgien)
 SOLLAC, Laboratoire Central Chimie, Florange (Frankreich)
 Stahlwerke Röchling-Burbach GmbH, Völklingen-Saar (Bundesrepublik Deutschland)
 Thyssen Niederrhein AG, Hütten- und Walzwerke, Werk Duisburg, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
 Usinor, Usine de Longwy, Longwy (Frankreich)

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 zugewiesenen Werte des Referenzmaterials wurden in einem Ringversuch ermittelt, 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.

Untersuchungsverfahren

Element	lfd. Nr.	Verfahren
C	1, 8, 14, 16	Verbrennung, Coulometrie
	2, 7, 18, 19	Verbrennung, thermische Leitfähigkeit
	3, 10	Verbrennung, Infrarot-Absorption
	4, 9, 12, 17, 20	Verbrennung, Konduktometrie
	5	Verbrennung, Manometrie, Abtrennen des CO ₂ durch Ausfrieren
	6, 11, 13	Verbrennung, Acidimetrie nach Absorption in organischem Medium
	15	Verbrennung, Gravimetrie

Element	lfd. Nr.	Verfahren
Si	1, 5, 8, 15, 17 2, 3, 4, 10, 12, 13, 14, 19 6, 7, 11 9 16	Gravimetrie, Perchlorsäure-Verfahren Spektrophotometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie Spektrophotometrie, Molybdatovanadato-Komplex, Extraktion Spektrophotometrie, Molybdatovanadato-Komplex, ohne Extraktion
Mn	1, 15, 16, 20 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 19 4, 18 8 13	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie Spektrophotometrie, Periodat-Oxidation Spektrophotometrie, Persulfat-Silbernitrat-Oxidation Maßanalyse, Permanganometrie, Zinkoxidabtrennung Maßanalyse, Titration mit Arsenit, Persulfat-Silbernitrat-Oxidation
P	1, 2, 5, 9, 10, 11, 16, 17 3, 4, 6, 8, 12, 15, 18 7, 13, 14, 19	Spektrophotometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion Spektrophotometrie, Vanadatomolybdatophosphat, Extraktion Spektrophotometrie, Molybdänblau, Extraktion
S	1, 2, 5, 6, 9, 16 3, 17, 20 4 7, 8, 12, 14, 15, 19 10, 11, 18 13	Verbrennung, Alkalimetrie Verbrennung, Konduktometrie Gravimetrie, Bariumsulfat ohne Abtrennung Verbrennung, Infrarot-Absorption Verbrennung, Iodometrie Verbrennung, Coulometrie
Cr	1, 4, 5, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 19 2 3, 6, 8, 9, 11, 16 14	Spektrophotometrie, Diphenylcarbazid Maßanalyse mit Fe(II), Persulfat-Oxidation Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie Maßanalyse mit Fe(II), Perchlorsäure-Oxidation
Ni	1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 17 2, 3, 6, 13, 15, 16, 18 7, 12, 14	Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie Spektrophotometrie, Diacetyldioxim, ohne Extraktion Spektrophotometrie, Diacetyldioxim, Extraktion
Al	1, 7, 11 2, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20 3, 15, 16 4 5 6	Spektrophotometrie, Eriochromcyanin Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie, ohne Extraktion des Eisens Spektrophotometrie, Eriochromcyanin, Trennung mittels Quecksilber-Elektrolyse Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie, Extraktion des Eisens Spektrophotometrie, Chromazurol-S Spektrophotometrie, Hydroxychinolin, Trennung mittels Ionen-Austauscher
Cu	1, 2, 5, 11 3, 4, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19 6, 20 7 8 10 12 18	Spektrophotometrie, Biscyclohexanon-Oxalyldihydrazon (BCO) Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie Spektrophotometrie, 2,2'-Dichinoly, ohne Extraktion Spektrophotometrie, Diethyldithiocarbamat, ohne Extraktion Spektrophotometrie, 2,2'-Dichinoly, mit Extraktion Spektrophotometrie, Bleidiethyldithiocarbamat, Extraktion Spektrophotometrie, Diethyldithiocarbamat, Extraktion Spektrophotometrie, Oxalyldihydrazid
N	1, 2, 7, 8, 10, 11, 12, 13 3, 6, 15 4, 14 5 9, 16	Wärmeleitfähigkeitsmessung, Trägergasverfahren, Aufschmelzen im Graphittiegel Maßanalyse, Acidimetrie Gasvolumetrie, oxidierendes Schmelzen, CO ₂ als Trägergas Spektrophotometrie, Indophenolblau Vakuumextraktion, Aufschmelzen im Graphittiegel
Pb	1 2, 5, 11 3 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	Polarographie Spektrophotometrie, Dithizon Röntgenfluoreszenzanalyse Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie
Te	2, 14 3, 6, 10, 12, 15 4, 5, 7, 9 8, 11, 13 16	Gravimetrie, Cu ₂ Te Spektrophotometrie, Reduktion mit Sn(II) Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie Turbidimetrie, Reduktion mit Sn(II) Spektrophotometrie, Thioharnstoff

Element	lfd. Nr.	Verfahren
As	1, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 15, 16 2 3, 14 6, 7 11, 13, 17 18, 19	<i>Spektrophotometrie, Molybdänblau, Extraktion Polarographie, Destillation als Halogenid Spektrophotometrie, Silberdiethyldithiocarbamat Spektrophotometrie, Molybdänblau, Abtrennung als AsH₃ Maßanalyse, Bromatometrie, potentiometrische Endpunkterkennung, Destillation als Halogenid Maßanalyse, Iodometrie, Abtrennung als Sulfid</i>

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.

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.

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 and CEN/TR 10350, both of which are available from the national standards body in your country. 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.

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 et CEN/TR 10350. On peut se procurer ces deux documents auprès des organismes nationaux de normalisation.

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 allemand 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 och CEN/TR 10350 som kan erhållas från den nationella standardiseringsorganisationen.

Ytterligare information och rådfrågan om detta eller andra certifierade referensmaterial eller 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:

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin,
Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (MPI), Düsseldorf
Stahlinstitut VDEh, Düsseldorf.



Dr. Sebastian Recknagel
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin