Zertifiziertes europäisches Referenzmaterial (EURONORM-ZRM)

Zertifikat über die chemische Analyse

EURONORM-ZRM Nr. 227-1
(hochlegierter Stahl, Werkstoff-Nr. 1.3333)

	Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %													Massenanteil in µg/g		
Lfd. Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	N	Cu	V	W		Sn	Sb	*Ag*
1	0,926	0,253	0,227	0,014	0,0198	4,228	2,582	0,100	0,0358	0,119	2,402	2,953		203	27	*0,30*
2	0,930	0,264	0,227	0,014	0,0203	4,228	2,587	0,106	0,0380	0,119	2,412	2,958		204	31	*0,38*
3	0,942	0,264	0,229	0,0144	0,0204	4,233	2,598	0,110	0,0380	0,121	2,413	2,963		240	31	*0,38*
4	0,944	0,265	0,234	0,0145	0,0216	4,240	2,598	0,112	0,0390	0,121	2,438	2,997		246	31	*0,51*
5	0,949	0,267	0,237	0,0147	0,0217	4,255	2,607	0,112	0,0395	0,122	2,442	3,003		247	32	*0,58*
6	0,955	0,268	0,237	0,0151	0,0219	4,256	2,608	0,113	0,0399	0,123	2,443	3,020		250	32	-------
7	0,956	0,272	0,238	0,0155	0,022	4,258	2,637	0,116	0,0403	0,125	2,444	3,048		252	36	*1,00*
8	0,957	0,273	0,240	0,0162	0,0235	4,268	2,653	0,118	0,0403	0,126	2,444	3,062		252	37	*1,00*
9	0,964	0,280	0,243	0,0167	0,024	4,272	2,698	0,119	0,0421	0,128	2,445	3,072		255	38	*1,00*
10	0,964	0,288	0,244	0,0169	0,0242	4,273	2,710	0,125	0,0422	0,129	2,452	3,075		256	41	-------
11	0,964	0,302	0,245	0,0183	0,0245	4,297	2,727	0,125	0,0426	0,133	2,507	3,097		257	42	-------
12														263	44	
13														268	-------	
14														282	-------	
15														291		
M(M)	0,950	0,272	0,236	0,0155	00222	4,255	2,637	0,114	0,0398	0,124	2,440	3,030		251	35	
s(M)	0,014	0,014	0,007	0,0014	0,0017	0,022	0,053	0,008	0,0021	0,005	0,028	0,052		24	5	
s(w)														5	2	

Zusätzliche Werte zur Information: Te < 5 µg/g; Se < 10 µg/g; Pb < 4 µg/g, Zn < 14 µg/g

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

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**	**Mo**	**Ni**	**N**	**Cu**	**V**	**W**
M(M)	**0,950**	**0,272**	**0,236**	**0,016**	**0,022**	**4,25**	**2,64**	**0,114**	**0,040**	**0,124**	**2,44**	**3,03**
s(M)	0,014	0,014	0,007	0,001	0,002	0,02	0,05	0,008	0,002	0,005	0,03	0,06

ZERTIFIZIERTE WERTE (Massenanteil in µg/g)

	Sn	**Sb**
M(M)	**251**	**35**
C(95%)	13	3

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.

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

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 Francaise (IRSID) und dem Centre Techniquendes 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 Juli 2020 unter Verwendung der Originaldaten des Zertifikats von Oktober 1971 sowie der zusätzlich ermittelten Daten von Dezember 1994 (Spurenelemente).

Beschreibung der Probe

Die Probe besteht aus feinen Stahlspänen und ist von allen Feinanteilen durch Absieben befreit. Die Proben sind in Glasflaschen zu 100 g abgepackt.

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

Teilnehmende Laboratorien an der ursprünglichen Zertifizierung 1971

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin
Staatliches Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen, Dortmund-Aplerbeck
Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf
Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Krefeld
Edelstahlwerk Witten AG, Witten (Ruhr)
Fried. Krupp Hüttenwerke AG, Werk Bochum, Bochum
Gebr. Böhler & Co. AG, Düsseldorf-Oberkassel
Klöckner-Werke AG, Hüttenwerke, Werk Georgsmarienhütte, Georgsmarienhütte
Stahlwerk Röchling-Burbach GmbH, Völklingen-Saar
Stahlwerke Bochum AG, Bochum
Daimler-Benz AG, Stuttgart-Untertürkheim

Teilnehmende Laboratorien an der Zertifizierung von Spurenelemente 1994

ACERINOX, S. A., Algeciras – Cadiz (Spanien)
AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen-Saar (Bundesrepublik Deutschland)
Aubert & Duval, Acièrie des Ancizes, Les Ancizes (Frankreich)
Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg (Österreich)
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Bundesrepublik Deutschland)
CENIM, Madrid (Spanien)
Centre de Recherches de Maidières, Pont-à-Mousson (Frankreich)
Hoogovens Groep BV, IJmuiden (Niederlande)
Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)
Ministry of Defence, DQA/TS, London (Großbritannien)
Ridsdale & Co. Ltd., Middlesbrough (Großbritannien)
Staatliches Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW), Dortmund (Bundesrepublik Deutschland)
Thyssen Stahl AG, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)
Ugine A.C.G., Centre de Recherches, Isbergues (Frankreich)
Ugine A.C.G., Usine de l’Ardroise, Laudun (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 Analysenverfahren seiner Wahl verwendet hat. Nähere Angaben zu den Analysenverfahren 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, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	Verbrennung, Coulometrie
	3, 7	Verbrennung, Wärmeleitfähigkeit
Si	1, 5, 7, 8, 9, 10, 11	Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure
	4	Spektrophotometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion
	2	Gravimetrie, Einrauchen mit Salzsäure
	3	Gravimetrie, Einrauchen mit Schwefelsäure
Mn	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Spektrophotometrie, Periodat-Oxidation
	11	Maßanalyse, potentiometrisch Pyrophosphat-Verfahren
P	1, 3, 5	Spektrophotometrie, Molybdänblau, Extraktion
	2, 4, 8, 9, 10	Spektrophotometrie, Vanadatomolybdatophosphat, Extraktion
	6	Maßanalyse, Acidimetrie als Ammoniummolybdatophosphat
	7	Spektrophotometrie, Molybdänblau, ohne Extraktion
S	1, 7, 8, 9, 11	Verbrennung, Alkalimetrische Bestimmung
	2, 6, 10	Verbrennung, Wärmeleitfähigkeit
	3, 4	Verbrennung, Coulometrie
	5	Verbrennung, Iodometrische Bestimmung
Cr	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11	Maßanalyse mit Fe(II), Persulfat-Oxidation
	5	Maßanalyse Perchlorsäure-Oxidation
Mo	1, 3, 4, 6, 9, 11	Spektrophotometrie, Thiocyanat-Zinn(II)-chlorid, ohne Extraktion
	2	Spektrophotometrie, Brenzkatechindisulfonsäure
	5, 7, 8, 10	Spektrophotometrie, Thiocyanat-Zinn(II)-chlorid, Extraktion
Ni	1, 2, 3, 5, 6, 7, 11	Spektrophotometrie, Diacetyldioxim, ohne Extraktion
	4, 8, 9, 10	Spektrophotometrie, Diacetyldioxim, Extraktion
N	1	Spektrophotometrie, Nesslers Reagens, Destillation
	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Wärmeleitfähigkeitsmessung, Trägergasverfahren, Aufschmelzen im Graphittiegel
	3, 10, 11	Maßanalyse, Acidimetrie nach Destillation, visuelle Endpunkterkennung
Cu	1, 8	Spektrophotometrie, 2,2-Bichinolin-Dimethylformamid
	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	Spektrophotometrie, Bichinolin-Komplex, Extraktion
	3	Spektrophotometrie, Bleidiethyldithiocarbamat, Extraktion
V	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	Maßanalyse, potentiometrisch Kaliumpermanganat-Oxidation
	6	Maßanalyse Perchlorsäure-Oxidation
W	1, 2, 5, 6, 11	Gravimetrie, WO_3
	3, 4, 7, 8, 9, 10	Spektrophotometrie, Thiocyanat-Zinn(II)-chloridverfahren
Sn	1, 9, 10, 11, 13	FAAS
	2, 5, 7, 15	ICP-OES
	3	Spektrophotometrie, substituierte Fluorone, Halogenid-Abtrennung
	4, 6, 14	ETAAS
	8	ICP-MS
	12	Spektrophotometrie, Dithiol, Extraktion
Sb	1	ICP-MS
	2, 4, 7, 10, 11	ETAAS
	3, 5, 6, 8, 9, 12	FAAS
Ag	*1, 2, 3, 4, 5, 8, 9*	*ETAAS*
	7	*FAAS*

Abkürzungen:

ETAAS: Elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie
FAAS: Flammen Atomabsorptionsspektrometrie
ICP-OES: Induktiv gekoppeltes Plasma - Optische Emissionsspektrometrie
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.
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.

S. Recknagel

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