

# Zertifiziertes europäisches Referenzmaterial (EURONORM-ZRM)

## Zertifikat über die chemische Analyse

### EURONORM-ZRM Nr. 593-1 (Ferrovanadium FeV65)

Laboratoriumsmittelwerte (4 Bestimmungen), Massenanteil in %

Lfd. Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	As	B	Cu	Sn
1	0,5397	4,605	0,8333	0,1048	0,1863	0,5875	0,4040	---	0,0018	0,0043	---	0,0039
2	0,5465	4,610	0,8348	0,1073	0,1888	0,5950	0,4058	0,4301	0,0021	0,0044	0,1570	0,0040
3	0,5491	4,611	0,8383	0,1092	0,1903	0,5955	0,4084	0,4314	0,0025	0,0048	0,1570	0,0043
4	0,5493	4,615	0,8404	0,1100	0,1921	0,5984	0,4090	0,4381	0,0026	0,0048	0,1574	0,0044
5	0,5509	4,643	0,8419	0,1136	0,1941	0,6034	0,4103	0,4381	0,0027	0,0050	0,1588	0,0046
6	0,5510	4,697	0,8488	0,1137	0,1954	0,6060	0,4107	0,4422	0,0027	0,0051	0,1600	0,0048
7	0,5550	4,698	0,8521	0,1139	0,1966	0,6098	0,4121	0,4422	0,0027	0,0051	0,1605	0,0048
8	0,5560	4,700	0,8583	0,1156	0,2009	0,6216	0,4175	0,4529	0,0027	0,0052	0,1619	0,0049
9	0,5592	4,718	0,8635	0,1158	0,2031	0,6262	0,4227	0,4533	0,0028	0,0055	0,1620	0,0049
10	0,5599	4,729	0,8646	0,1173	0,2034	0,6338	0,4246	0,4537	0,0029	0,0056	0,1631	0,0050
11	0,5601	4,755	0,8654	0,1173	0,2035	0,6443	0,4334	0,4549	0,0030	0,0056	0,1642	0,0050
12	0,5690	4,759	0,8662	0,1200	0,2048	0,6473	0,4383	0,4559	0,0033	0,0060	0,1652	0,0052
13	0,5708	4,770	0,8676	0,1203	0,2048	0,6567	0,4418	0,4560	0,0033	0,0060	0,1669	0,0052
14	---	4,788	0,8701	0,1205	0,2049	0,6669	0,4423	0,4572	0,0034	0,0061	0,1675	0,0053
15	---	4,792	0,8738	0,1239	0,2059	---	0,4450	0,4595	0,0034	---	0,1675	0,0055
16	---	4,824	0,8886	0,1246	---	---	---	0,4621	---	---	0,1686	---
17	---	4,869	0,8950	0,1250	---	---	---	0,4625	---	---	0,1710	---
18	---	4,887	0,8994	---	---	---	---	0,4627	---	---	0,1712	---
19	---	---	---	---	---	---	---	0,4704	---	---	0,1715	---
20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,1727	---
21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,1734	---
22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,1775	---
M(M)	0,5551	4,726	0,8612	0,1160	0,1983	0,6209	0,4217	0,4513	0,0028	0,0052	0,1655	0,0048
s(M)	0,0088	0,088	0,0200	0,0060	0,0068	0,0255	0,0148	0,0116	0,0005	0,0006	0,0060	0,0005
s(w)	0,0064	0,050	0,0125	0,0028	0,0032	0,0061	0,0086	0,0045	0,0003	0,0003	0,0020	0,0002

Lfd. Nr.	Ti	V	Zn	Al(srl)	Al(tot)	Bi	Fe	Mg
1	0,0133	---	0,0074	0,0170	0,0165	0,000070	23,00	0,0193
2	0,0137	66,88	0,0075	0,0180	0,0217	0,000074	23,06	0,0194
3	0,0140	66,91	0,0076	0,0193	0,0229	0,000075	23,10	0,0210
4	0,0140	66,94	0,0080	0,0197	0,0263	0,000077	23,17	0,0219
5	0,0141	66,95	0,0083	0,0202	0,0325	0,000077	23,21	0,0228
6	0,0142	66,98	0,0087	0,0210	0,0328	0,000085	23,30	0,0228
7	0,0146	66,98	0,0088	0,0234	0,0331	---	23,49	0,0230
8	0,0147	66,99	0,0089	0,0234	---	---	23,55	0,0257
9	0,0149	67,01	0,0090	0,0240	---	---	23,60	0,0262
10	0,0149	67,05	0,0091	0,0266	---	---	23,87	0,0263
11	0,0150	67,07	0,0091	0,0288	---	---	23,88	0,0272
12	0,0151	67,08	0,0091	---	---	---	24,06	---
13	0,0152	67,09	0,0096	---	---	---	24,12	---
14	0,0153	67,11	0,0097	---	---	---	24,15	---
15	0,0155	67,11	0,0098	---	---	---	24,22	---
16	0,0165	67,12	0,0099	---	---	---	---	---
17	---	67,15	---	---	---	---	---	---
18	---	67,22	---	---	---	---	---	---
19	---	67,33	---	---	---	---	---	---
20	---	---	---	---	---	---	---	---
M(M)	0,0147	67,05	0,0088	---	---	---	---	---
s(M)	0,0008	0,12	0,0009	---	---	---	---	---
s(w)	0,0004	0,15	0,0004	---	---	---	---	---

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

Zusätzliche Werte zur Information:

Co 0,0046  
Ga 0,0095  
Nb 0,0014  
Pb 0,0017; 0,0022  
Sb 0,00085; 0,00087  
W 0,0045; 0,0047  
N 0,476

Die durch "----" gekennzeichneten Plätze vertreten Laboratoriums-mittelwerte, 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	As	B	Cu	Sn	Ti	V	Zn
<b>M(M)</b>	<b>0,555</b>	<b>4,73</b>	<b>0,861</b>	<b>0,116</b>	<b>0,198</b>	<b>0,621</b>	<b>0,422</b>	<b>0,451</b>	<b>0,0028</b>	<b>0,0052</b>	<b>0,166</b>	<b>0,0048</b>	<b>0,0147</b>	<b>67,05</b>	<b>0,0088</b>
<b>C(95%)</b>	0,006	0,05	0,010	0,004	0,004	0,015	0,009	0,006	0,0003	0,0004	0,003	0,0003	0,0005	0,06	0,0005

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

Das Probenmaterial hat eine Korngröße von 100 – 250 µm. Die Proben sind in Glasflaschen zu 100 g abgepackt.

Dieses zertifizierte Referenzmaterial wurde hergestellt und herausgegeben von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin nach Zustimmung aller beteiligten Laboratorien und von allen bei der Herstellung beteiligten Mitgliedern: Frankreich - ArcelorMittal Maizières/CTIF, der Nordic CRM Working Group und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Der Vertrieb der Proben erfolgt durch Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Richard-Willstätter-Straße 11, 12489 Berlin ([www.webshop.bam.de](http://www.webshop.bam.de)).

## Teilnehmende Laboratorien

AB Sandvik Materials Technology, Sandviken, Schweden  
 Afarak Elektrowerk Weisweiler GmbH, Eschweiler (Bundesrepublik Deutschland)  
 AG der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen-Saar (Bundesrepublik Deutschland)  
 ALS Scandinavia AB, Luleå (Schweden)  
 AMCO united samplers and assayers GmbH, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)  
 ArcelorMittal Eisenhüttenstadt, Forschungs- und Qualitätszentrum GmbH, Eisenhüttenstadt (Bundesrepublik Deutschland)  
 ArcelorMittal Research, Maizières-lès-Metz (Frankreich)  
 Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin (Bundesrepublik Deutschland)  
 CMC POLAND Sp. z o.o., Zawiercie (Polen)  
 Deutsche Edelstahlwerke Specialty Steel GmbH & Co. KG, Witten (Bundesrepublik Deutschland)  
 Dunafer Labor Nonprofit Ltd., Dunaújváros (Ungarn)  
 Eltra GmbH, Haan (Bundesrepublik Deutschland)  
 Höganäs Sweden AB, Höganäs (Schweden)  
 Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden-Hünsborn (Bundesrepublik Deutschland)  
 Institut für Materialprüfung Glörfeld GmbH, Willich, (Bundesrepublik Deutschland)  
 Liberty Ostrava, Ostrava-Kunčice (Tschechische Republik)  
 Łukasiewicz Research Network – Institute for Ferrous Metallurgy, Gliwice (Polen)  
 Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Bundesrepublik Deutschland)  
 Narema, Närpiö (Finnland)  
 revierlabor, Essen (Bundesrepublik Deutschland)  
 Saarstahl AG, Völklingen (Bundesrepublik Deutschland)  
 Salzgitter Flachstahl GmbH, Salzgitter (Bundesrepublik Deutschland)  
 The Institute for Certified Reference Materials, Yekaterinburg (Russland)  
 ThyssenKrupp Steel Europe AG, Duisburg (Bundesrepublik Deutschland)  
 Treibacher Industrie AG, Althofen (Österreich)

## 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.

Dieses Zertifikat ist bis zum Widerruf durch den Hersteller des Materials gültig.

## 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, 2	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
	3, 9, 10	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
	4, 11	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit BaCO <sub>3</sub>
	5, 6, 7, 8, 12	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit CaCO <sub>3</sub>
	13	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit WC
Si	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 18	ICP-OES
	6, 8, 13	Gravimetrie, Einrauchen mit Schwefelsäure
	7, 15, 17	Gravimetrie, Einrauchen mit Perchlorsäure
	11, 16	RFA
	14	Gravimetrie, Einrauchen mit Salzsäure

Element	lfd. Nr.	Verfahren
Mn	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18 8 11, 13 16	ICP-OES ICP-MS Photometrie, Periodat-Oxidation FAAS
P	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17 3, 11 12, 14 13	ICP-OES ICP-MS RFA Spektrophotometrie, Vanadatomoxydphosphat, Extraktion
S	1, 9, 11, 15 2 3, 13 4, 6 5, 10 7 8 12 14	Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit BaSO <sub>4</sub> Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit CaSO <sub>4</sub> Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ICP-OES Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Cs <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Schwefel Verbrennung, Infrarot-Absorption, Kalibrierung mit Sulfanilsäure
Cr	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14 2, 10 7	ICP-OES ICP-MS FAAS
Mo	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15 3 13	ICP-OES ICP-MS RFA
Ni	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 15, 16, 18 5, 11, 14 8 13, 19 17	ICP-OES ICP-MS Photometrie, Diacetyldioxim, Extraktion RFA FAAS
As	1, 3, 7, 9, 11, 12, 13, 14 2, 4, 6, 8, 10 5 15	ICP-OES ICP-MS Photometrie, Molybdänblau, Destillation als Halogenid ETAAS
B	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 14 2, 9, 10, 12, 13	ICP-OES ICP-MS
Cu	2, 10, 13 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21 5, 9, 22 19 20	ICP-MS ICP-OES RFA FAAS Spektrophotometrie, DDC, ohne Extraktion
Sn	1 2, 4, 5, 9, 10, 13, 14 3, 6, 7, 8, 11, 12, 15	ETAAS ICP-OES ICP-MS
Ti	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15 10, 14, 16 11	ICP-OES ICP-MS RFA
V	2, 5, 6, 7, 8, 11, 17, 19 3, 9, 12 4 10, 13, 14, 15, 16, 18	ICP-OES RFA Maßanalyse mit KMnO <sub>4</sub> Maßanalyse mit Fe (II), Oxidation mit Mn (VII)
Zn	1, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 2, 7, 9 5	ICP-OES ICP-MS FAAS
Al(srl)	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 2, 4	ICP-OES ICP-MS
Al(tot)	1, 2, 3, 4, 6, 7 5	ICP-OES RFA

Element	lfd. Nr.	Verfahren
<i>Bi</i>	1, 2, 3, 4, 5 6	ICP-MS ETAAS
<i>Fe</i>	1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14 2, 9 6, 11, 15	ICP-OES Maßanalyse, Permanganometrie nach Reduktion mit Sn (II) RFA
<i>Mg</i>	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11 4, 10	ICP-OES ICP-MS
<i>Pb</i>	1 2	ETAAS ICP-MS
<i>Sb</i>	1 2	ETAAS ICP-MS
<i>W</i>	1 2	ICP-OES ICP-MS
<i>N</i>		Wärmeleitfähigkeit, Aufschmelzen im Graphittiegel
<i>Co, Ga, Nb</i>		ICP-MS

**Abkürzungen:**

ETAAS: Elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie

FAAS: Flammen Atomabsorptionsspektrometrie

ICP-OES: Induktiv gekoppeltes Plasma - Optische Emissionsspektrometrie

ICP-MS: Induktiv gekoppeltes Plasma - Massenspektrometrie

RFA: Röntgenfluoreszenzanalyse

**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 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 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 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 kan erhållas från angiven adress på certifikatet enligt ovan.

**Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin**

Dr. Sebastian Recknagel