

**ZERTIFIZIERTE  
REFERENZMATERIALIEN  
(EURONORM-ZRM)**

# **Zertifizierte Referenzmaterialien (EURONORM-ZRM)**

für die chemische Analyse von  
Eisen und Stahl Produkten

**Stähle**  
**Reineisen**  
**Gusseisen**  
**Ferrolegerungen**  
**Sonderlegierungen**  
**Feuerfeststoffe**  
**Konzentrate**  
**Zuschlagsstoffe**  
**Schlacken**  
**Stäube**  
**Erze**  
**Reinstoffe**

Ausgabe November 2018

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)  
Fachbereich 1.6: Anorganische Referenzmaterialien

## Inhalt

	Seite
Inhalt .....	2
Information und Probenvertrieb .....	3
EURONORM-zertifizierte Referenzmaterialien (ZRM) für die chemische Analyse von Eisen- und Stahlerzeugnissen .....	4
Anwendung eines zertifizierten Referenzmaterials (ZRM) zur Richtigkeitskontrolle .....	6
Tabelle 1a: Unlegierte Stähle .....	7
Tabelle 1b: Reineisen .....	13
Tabelle 2: Legierte Stähle.....	14
Tabelle 3: Hochlegierte Stähle .....	20
Tabelle 4: Sonderlegierungen .....	28
Tabelle 5: Roh- und Gusseisen (Späne/Pulver) .....	29
Tabelle 6: Ferrolegierungen (Späne/Pulver) .....	33
Tabelle 7: Erze, Konzentrate, Agglomerate, Eisenoxide (Pulver) .....	36
Tabelle 8: Feuerfestmaterialien, Zuschlagsstoffe (Pulver) .....	40
Tabelle 9: Schlacken und Stäube (Pulver) .....	42
Tabelle 10: Proben mit zertifiziertem Sauer-, Stick- und Wasserstoffgehalt .....	45
Proben für die Röntgenfluoreszenz- und Emissionsspektralanalyse .....	45
Spektrometer-Einstellprobe für niedrig legierte Stähle .....	46
Tabelle 11: Reinstoffe.....	47

## Information und Probenvertrieb

durch die

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Fachbereich 1.6: Anorganische Referenzmaterialien

Richard-Willstätter-Straße 11

12489 Berlin

Telefon: + 49 30 8104-2061

+ 49 30 8104-1119

Telefax: + 49 30 8104-72061

E-Mail: [sales.crm@bam.de](mailto:sales.crm@bam.de)

Webshop: <https://www.webshop.bam.de/>

Jede Probe wird zusammen mit einem Zeugnis verschickt, in dem die zertifizierten Gehalte sowie Richtwerte, deren 95%-Vertrauensbereiche, die Mittelwerte der akzeptierten Datensätze, mittlere sowie Laborstandardabweichungen sowie die an den Zertifizierungen beteiligten Laboratorien und die verwendeten analytischen Verfahren angegeben sind.

**Richtwerte sind in den folgenden Tabellen in Klammern gesetzt.** Maßgebend für die zertifizierten Gehalte sind ausschließlich die im Zertifikat angegebenen Zahlen.

Auskünfte und Beratung zu zertifizierten Referenzmaterialien unter + 49 30 8104-1111.

Über die aktuellen Preise informiert unsere Preisliste.

## **EURONORM-zertifizierte Referenzmaterialien (ZRM) für die chemische Analyse von Eisen- und Stahlerzeugnissen**

EURONORM-ZRM für die Analyse von Eisen- und Stahlerzeugnissen werden gemeinsam von fünf Produzenten aus Ländern der Europäischen Union hergestellt. Die Arbeitsgemeinschaft, die ursprünglich der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl unterstand, handelt heute im Auftrag des Europäischen Komitees für Eisen- und Stahlnormung ECISS. Eine Expertengruppe von ECISS steht der Herstellergruppe beratend zur Seite.

Die Mitglieder der Herstellergemeinschaft sind:

Das Institut de Recherches de la Sidérurgie Française (IRSID) und das Centre de Développement des Industries de Mise en Forme des Matériaux (CTIF) aus Frankreich, eine deutsche Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh), der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung sowie die nordische Herstellergemeinschaft NCRMWG aus Schweden und Finnland, bestehend aus Jernkontoret und dem schwedischen Institut für Metallforschung (SIMR).

Das ZRM-Kandidatenmaterial wird jeweils von einem der Hersteller bereitgestellt und bleibt sein Eigentum. Die Analyse und die Zertifizierung werden gemeinsam vorgenommen.

Die EURONORM-ZRM werden jeweils von 20 bis 25 Laboratorien aus den Ländern der Europäischen Union analysiert. Sie sind im Katalog mit einem Stern (\*) gekennzeichnet zur Unterscheidung von einer Reihe ehemals nationaler Referenzmaterialien, die ursprünglich allein in Deutschland, Frankreich bzw. Großbritannien untersucht und zertifiziert wurden, und die nachträglich von weiteren europäischen Laboratorien überprüft und als EURONORM-ZRM anerkannt worden sind.

### **Materialtypen**

Folgende Materialtypen werden als EURONORM-ZRM angeboten:

Reineisen und unlegierte Stähle (0), niedriglegierte Stähle (1), hochlegierte Stähle (2), Sonderlegierungen (3), Gusseisen (4), Ferrolegierungen (5), Erze und Konzentrate (6), Zuschlagstoffe und Feuerfestmaterialien (7), Schlacken und Stäube (8)

Unser Probenbezeichnungssystem ermöglicht eine schnelle Orientierung hinsichtlich des Materialtyps. Die erste Ziffer der dreistelligen Nummer kennzeichnet den jeweiligen Materialtyp (0 – Reineisen, unlegierter Stahl, 1 – niedriglegierter Stahl, 2 – hochlegierter Stahl usw.). Mit der zweiten und dritten Ziffer wird das einzelne ZRM bezeichnet. Eine weitere Ziffer, durch einen Bindestrich abgetrennt, steht für die Anzahl der Auflagen.

### **Probenform**

Das Probenmaterial ist zum überwiegenden Teil span- oder pulverförmig und wird in Glasflaschen in Portionen von 100 g geliefert. Jede Glasflasche ist in einem Karton verpackt, dessen Farbe den jeweiligen Eigentümer kennzeichnet (Weiß - Deutschland; Blau - Großbritannien; Grün - Frankreich; Gelb - Schweden). Einige Materialien sind zusätzlich auch in kompakter Form (Scheiben bzw. Blöcke) für die Verwendung in der Röntgenfluoreszenz- und Emissionsspektralanalyse erhältlich. Darüber hinaus stehen für die Bestimmung von Sauerstoff span-, stab- und kugelförmige Proben bereit, in denen zusätzlich Stickstoff zertifiziert ist (nähere Beschreibung siehe N-O-Materialien).

## **Inhalt des Zertifikats**

Im Kopfteil des Zertifikats ist die individuelle EURONORM-Nummer zusammen mit dem Materialtyp genannt. Die Laboratoriumsmittelwerte sind in einer Tabelle der Größe nach ansteigend wiedergegeben. Richtwerte sind in der Tabelle drucktechnisch kenntlich gemacht. Die Gesamtmittelwerte, die zugehörigen Standardabweichungen und die Standardabweichungen innerhalb der Laboratorien stehen am Fuß der Tabelle. Nach statistischen Methoden eliminierte Ausreißer sind in der Tabelle durch das Zeichen "-" gekennzeichnet. Die zertifizierten Werte erscheinen zusammen mit ihrer Unsicherheit (angegeben als die halbe Breite des 95-%-Vertrauensbereichs) in einer weiteren Tabelle. Anschließend werden genannt: der Eigentümer des Referenzmaterials, eine Beschreibung des Referenzmaterials (z. B. die Korngröße von Pulvern, die Abmessungen von kompaktem Referenzmaterial), die Namen der an der Zertifizierung beteiligten Laboratorien und, nach Elementen geordnet, die Analysenverfahren sowie Bezugsquellen zu weiterem Informationsmaterial, veröffentlicht von ECISS bzw. EGKS.

In den Tabellen werden die folgenden Kurzzeichen benutzt:

D - ZRM deutscher Herkunft

B - ZRM britischer Herkunft

F - ZRM französischer Herkunft

S - ZRM schwedischer Herkunft

\* - analysiert von 20 bis 25 europäischen Laboratorien

R - revidierter Wert

Hrsg. - Herausgabejahr

Richtwerte (nicht zertifiziert) sind in den Tabellen in Klammern gesetzt.

Maßgebend für die zertifizierten Gehalte sind ausschließlich die im Zertifikat angegebenen Zahlen.

Die Werte in den Tabellen können hiervon geringfügig abweichen.

### **Referenzmaterial zur Sauerstoff- und Stickstoffbestimmung (N-O-Materialien)**

Drei unterschiedliche Materialtypen und -formen stehen zur Auswahl:

- Unlegierter Stahl: Das stabförmige Material (Länge 100 mm, Durchmesser 8 mm) bildet eine Eisenoxidhaut aus. Vor der Analyse ist diese Schicht durch Abdrehen zu entfernen, und es sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, die eine Reoxidation der gereinigten Oberfläche unterbinden.
- Hochlegierter, nichtrostender Stahl: Das spanförmige Material ist nach Ausbildung einer reproduzierbaren und konstanten Oxidbelegung gegen weitergehende Oxidation passiviert. Eine Probenpräparation ist nicht erforderlich.
- Kugellagerstahl: Die Kugeloberfläche ist durch eine Goldauflage gegen Oxidation geschützt. Der Kugeldurchmesser wird mit hoher Reproduzierbarkeit eingehalten und daraus resultierend auch seine Masse von  $1,00050 \text{ g} \pm 0,00015 \text{ g}$ . Eine Einwaage des Probenmaterials ist nicht mehr erforderlich.

### **ZRM Stahl H1 mit zertifiziertem Wasserstoffgehalt**

- Legierter Stahl, Nr. 1.4546.9, (Pins à 1g, Durchmesser 6 mm)

Zertifiziert ist der Wasserstoff-Massenanteil von 0,97 mg/kg, die Charakterisierung erfolgte mit den analytischen Methoden Schmelzaufschluss/Wärmeleitfähigkeitsmessung, Heißextraktion/ Wärmeleitfähigkeitsmessung und Schmelzaufschluss/IR Detektion.

### **ZRM für die Röntgenfluoreszenz- und Emissionsspektralanalyse**

Das Material besteht aus Scheiben bzw. Blöcken (Durchmesser bzw. Kantenlänge 35 – 39 mm, Höhe 28 - 35 mm).

Die ZRM 035-2 sowie 290-1/291-1 sind durch heißisostatische Verdichtung (HIP) von in Schutzgas verdüstem Pulver hergestellt und daher in besonderem Maße homogen.

Abweichende Abmessungen besitzen die ZRM 035-2, 294-1, 377-1, 377-2 und 378-1

(Durchmesser 40 mm, Höhe 20 mm) sowie 129-3 und 299-1 (Durchmesser 38 mm, Höhe 25 mm)

## Anwendung eines zertifizierten Referenzmaterials (ZRM) zur Richtigkeitskontrolle

Die Richtigkeitskontrolle eines Analysenergebnisses darf nicht durch einen bloßen Vergleich des mit einem ZRM erzielten Analysenergebnisses mit dem zertifizierten Wert erfolgen. Da sowohl der zertifizierte Wert als auch das eigene Analysenergebnis jeweils eine eigene (und nicht unbedingt gleiche) Unsicherheit besitzen, muss die Richtigkeitskontrolle über einen statistischen Test durchgeführt werden.

Die Prüfung, ob die Ergebnisse der Kontroll - Analyse des ZRM und die Zertifizierungs-Daten sich signifikant unterscheiden, erfolgt mit Hilfe des t-Tests:

$$P = \frac{|M_{\text{Zert}} - \bar{x}_{\text{Zert}}|}{s_d} \cdot \sqrt{\frac{n_{\text{Zert}} \cdot n_{\text{Analyse}}}{n_{\text{Zert}} + n_{\text{Analyse}}}}$$
$$s_d = \sqrt{\frac{(n_{\text{Zert}} - 1) \cdot s_{\text{Zert}}^2 + (n_{\text{Analyse}} - 1) \cdot s_{\text{Analyse}}^2}{n_{\text{Zert}} + n_{\text{Analyse}} - 2}}$$

Dabei bedeuten:

$M_{\text{Zert}}$  : zertifizierter Wert (z.B. in % oder  $\mu\text{g/g}$ )

$\bar{x}_{\text{Zert}}$  : Mittelwert der Kontrollanalysen des ZRMs

$s_{\text{Zert}}$  : Standardabweichung der Labormittelwerte im Zertifizierungs - Ringversuch

$s_{\text{Analyse}}$  : Standardabweichung der Parallel-Kontrollanalysen des ZRMs

$n_{\text{Zert}}$  : Anzahl der Labormittelwerte im Ringversuch

$n_{\text{Analyse}}$  : Anzahl der Kontrollanalysen des ZRMs

Anschließend erfolgt der Vergleich der Prüfgröße P mit dem Tabellenwert TAU(95%) der t - Verteilung für  $f = n_1 + n_2 - 2$  Freiheitsgrade auf dem 95%-Wahrscheinlichkeitsniveau:

$P < \text{TAU}(95\%)$ : Zwischen  $M_{\text{Zert}}$  und  $\bar{x}_{\text{Zert}}$  kann kein systematischer Unterschied festgestellt werden!

$P > \text{TAU}(99\%)$ :  $M_{\text{Zert}}$  und  $\bar{x}_{\text{Zert}}$  unterscheiden sich systematisch!

Nur wenn der Unterschied zwischen dem zertifizierten Wert und dem Ergebnis der Kontrollanalyse nicht „signifikant“ ist, kann das eigene Analysenergebnis als richtig anerkannt werden. Dies bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass dieser Unterschied für die praktische Anwendung des ZRMs zur Richtigkeitskontrolle auch „relevant“ ist. Über die praktische Bedeutung eines systematischen Unterschiedes zwischen  $M_{\text{Zert}}$  und  $\bar{x}_{\text{Zert}}$  („Systematischer Fehler“) muss der Anwender selbst entscheiden!

Bei der „Richtigkeitskontrolle“ ist ferner zu prüfen, ob lediglich festgestellt werden soll, ob das eigene Verfahren dem „Stand der Technik“ entspricht oder ob das Ergebnis „richtig“ oder „falsch“ ist. Das eigene Ergebnis entspricht etwa dem „Stand der Technik“, wenn - qualifizierte Laboratorien bei der Ringanalyse vorausgesetzt - das eigene Ergebnis innerhalb der Bandbreite der mit gleichem Verfahren erzielten Ergebnisse anderer Laboratorien liegt. Das eigene Ergebnis kann in diesem Fall auch außerhalb des Vertrauensbereichs des zertifizierten Wertes liegen!

## Tabelle 1a: Unlegierte Stähle

Massenanteil in % ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	F 013-1	F 017-1*	F 020-2	F 021-1	F 022-1	F 023-1	F 024-1	D 030-4
Hrsg.	1959	1968	1990	1959	1964	1964	1964	1973
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.								
C	–	0,261	0,139 ± 0,002	0,243	0,115	0,331	0,104	0,456 ± 0,004
Si	–	0,266	0,073 ± 0,002	0,271	–	0,264	0,139	0,318 ± 0,007
Mn	–	0,7255	0,523 ± 0,005	1,27	0,797	0,667	0,726	0,603 ± 0,004
P	0,053	0,0132R	0,0219 ± 0,0006	0,0121R	0,057	0,021	0,0155R	0,018 ± 0,002
S	0,032	0,0225	0,0144 ± 0,0006	–	0,300	0,0156	0,235	0,021 ± 0,002
Cr	–	0,0444	0,0620 ± 0,0010	0,125	–	–	–	0,117 ± 0,004
Mo	–	–	0,0263 ± 0,0011	–	–	–	–	–
Ni	–	0,0852	0,061 ± 0,002	0,255	–	–	–	0,042 ± 0,002
Algesamt	–	–	0,093 ± 0,002	–	–	–	–	0,042 ± 0,006
Alunlös.	–	–	–	–	–	–	–	–
Alsaurelös.	–	–	0,090 ± 0,002	–	–	–	–	–
As	–	–	0,050 ± 0,003	–	–	–	–	0,012 ± 0,002
B	–	–	–	–	–	–	–	–
Co	–	–	0,0161 ± 0,0007	–	–	–	–	–
Cu	–	0,0624	0,0262 ± 0,0006	0,167	–	–	–	0,061 ± 0,002
N	–	0,0091	0,0042 ± 0,0003	–	–	–	–	0,0051 ± 0,0003
Nb	–	–	–	–	–	–	–	–
Pb	–	–	–	–	–	0,280	0,287	–
Sn	–	–	–	–	–	–	–	0,0055 ± 0,0007
Ti	–	–	0,0007 ± 0,0003	–	–	–	–	–
V	–	–	–	–	–	–	–	–
W	–	–	–	–	–	–	–	–
Zr	–	–	–	–	–	–	–	–
Bi	–	–	–	–	–	–	–	–
Ca	–	–	–	–	–	–	–	–
Cd	–	–	–	–	–	–	–	–
Ga	–	–	–	–	–	–	–	–
Hg	–	–	–	–	–	–	–	–
Sb	–	–	–	–	–	–	–	–
Se	–	–	–	–	–	–	–	–
Te	–	–	–	–	–	–	–	–
Tl	–	–	–	–	–	–	–	–
Zn	–	–	–	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

R: revidierter Wert

- Fortsetzung -



Tabelle 1a: Unlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 031-3	D 032-2	D 035-2*1)+	D 036-1	D 042-1	B 051-1	B 054-1
Hrsg.	1972	1968	1998	1968	1972	1970	1975
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.			●				
<b>C</b>	0,055 ± 0,002	0,271 ± 0,007	1,277 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,858 ± 0,008	0,108 ± 0,003	0,181	0,22
<b>Si</b>	0,037 ± 0,004	0,282 ± 0,007	0,216 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,194 ± 0,005	0,037 ± 0,005	(0,11)	(0,05)
<b>Mn</b>	0,329 ± 0,007	0,556 ± 0,008	0,305 ± 0,002 <sup>+</sup>	0,327 ± 0,010	0,666 ± 0,010	1,18	(0,88)
<b>P</b>	0,014 ± 0,001	0,0129 ± 0,0007	0,0038 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0074 ± 0,0009	0,0057 <sup>R</sup> ± 0,0004	(0,025)	0,092
<b>S</b>	0,021 ± 0,001	0,0254 ± 0,0010	0,0111 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0095 ± 0,0009	0,024 ± 0,024	0,126	(0,10)
<b>Cr</b>	–	(0,088)	0,0104 ± 0,0003 <sup>+</sup>	(0,091)	0,016 ± 0,004	(0,05)	(0,17)
<b>Mo</b>	–	–	0,0056 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	–	–	–
<b>Ni</b>	–	(0,040)	0,0190 ± 0,0004 <sup>+</sup>	(0,058)	0,029 ± 0,002	(0,14)	(0,14)
<b>Algesamt</b>	0,054 ± 0,002	–	0,0193 ± 0,0005 <sup>+</sup>	(0,015)	0,010 ± 0,001	–	–
<b>Alunlös.</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Alsaurelös.</b>	–	–	0,0177 ± 0,0004 <sup>+</sup>	–	–	–	–
<b>As</b>	0,013 ± 0,002	0,020 ± 0,002	0,0017 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0233 ± 0,0007	–	–	–
<b>B</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Cu</b>	0,020 ± 0,002	0,085 ± 0,002	0,0085 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,065 ± 0,005	0,041 ± 0,002	(0,15)	(0,21)
<b>N</b>	0,0050 ± 0,0004	0,0044 ± 0,0009	0,0230 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0100 ± 0,0008	0,0078 ± 0,0007	–	–
<b>Nb</b>	–	–	–	–	0,054 ± 0,005	–	–
<b>Pb</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Sn</b>	–	(0,006)	–	(0,006)	–	–	–
<b>Ti</b>	–	–	0,0030 ± 0,0001 <sup>+</sup>	–	–	–	–
<b>V</b>	–	–	–	(0,019)	–	–	–
<b>W</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Zr</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Bi</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ca</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Cd</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Hg</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Sb</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Se</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Tl</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

R: revidierter Wert

- Fortsetzung -

<sup>1)</sup> Pulverförmiges, über Verdüsung hergestelltes Material

<sup>+</sup> 95%-Vertrauensbereich

Tabelle 1a: Unlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 055-1	B 055-2*	B 056-2*	B 057-2*	B 058-2*	B 059-1	B 059-2*
Hrsg.	1972	2013	2009	1999	2002	1972	2002
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.		●	●	●	●		●
<b>C</b>	0,51	0,5199 ± 0,0025 <sup>+</sup>	0,8181 ± 0,0026 <sup>+</sup>	0,0507 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,424 ± 0,002 <sup>+</sup>	0,61	0,721 ± 0,003 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,24	0,3094 ± 0,0028 <sup>+</sup>	0,2006 ± 0,0023 <sup>+</sup>	(0,003)	0,1080 ± 0,0012 <sup>+</sup>	0,24	0,188 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	0,77	0,687 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,5073 ± 0,0016 <sup>+</sup>	0,246 ± 0,002 <sup>+</sup>	1,186 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,70	0,495 ± 0,003 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,016	0,0102 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0103 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0120 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0098 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,012	0,0046 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,036	0,0205 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0093 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0127 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,1712 ± 0,0013 <sup>+</sup>	0,042	0,0084 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	(0,16)	0,3217 ± 0,0029 <sup>+</sup>	0,0146 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0114 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,1211 ± 0,0010 <sup>+</sup>	0,092	0,0090 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	–	0,0960 ± 0,0016 <sup>+</sup>	(0,0015)	–	0,0589 ± 0,0007 <sup>+</sup>	–	0,0018 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	(0,12)	0,3121 ± 0,0030 <sup>+</sup>	0,0218 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0096 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,199 ± 0,002 <sup>+</sup>	0,11	0,0198 ± 0,0006 <sup>+</sup>
<b>Al<sub>gesamt</sub></b>	–	(0,0036)	(0,0005)	0,059 ± 0,001 <sup>+</sup>	–	–	0,00044 ± 0,00008 <sup>+</sup>
<b>Al<sub>unlös.</sub></b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Al<sub>saurelös.</sub></b>	–	–	0,00024 ± 0,00007 <sup>+</sup>	(0,056)	–	–	0,00020 ± 0,00006 <sup>+</sup>
<b>As</b>	–	0,0187 ± 0,0006 <sup>+</sup>	–	–	0,0095 ± 0,0005 <sup>+</sup>	–	–
<b>B</b>	–	(0,0003)	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	–	0,0257 ± 0,0005 <sup>+</sup>	(0,0035)	–	–	–	–
<b>Cu</b>	(0,15)	0,2089 ± 0,0019 <sup>+</sup>	0,0129 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0146 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,261 ± 0,002 <sup>+</sup>	–	0,0074 ± 0,0001 <sup>+</sup>
<b>N</b>	–	0,01069 ± 0,00024 <sup>+</sup>	(0,0045)	0,0023 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0107 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	0,0051 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	–	(<0,0002)	–	–	–	–	–
<b>Pb</b>	–	(0,0001)	–	–	–	–	–
<b>Sn</b>	–	0,0162 ± 0,0004 <sup>+</sup>	–	–	–	–	–
<b>Ti</b>	–	0,00104 ± 0,00007 <sup>+</sup>	–	–	–	–	–
<b>V</b>	–	0,00245 ± 0,00013 <sup>+</sup>	–	–	–	–	–
<b>W</b>	–	0,0166 ± 0,0006 <sup>+</sup>	–	–	–	–	–
<b>Zr</b>	–	(0,0001)	–	–	–	–	–
<b>Bi</b>	–	(0,00002)	–	–	–	–	–
<b>Ca</b>	–	(0,0004)	–	–	–	–	–
<b>Cd</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Hg</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Sb</b>	–	0,00376 ± 0,00022 <sup>+</sup>	–	–	–	–	–
<b>Se</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Tl</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	(0,0011)	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte  
<sup>+</sup> 95%-Vertrauensbereich

R: revidierter Wert

- Fortsetzung -

Tabelle 1a: Unlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 060-1	B 061-1	B 064-1*	D 077-3	D 079-2*
Hrsg.	1975	1968	2002	2017	1989
Späne, Pulver	●	●	●	●	●
Kompaktpr.					
C	0,122	0,210	0,0026 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,1650 ± 0,0016 <sup>+</sup>	0,596 ± 0,006
Si	(0,17)	0,12	0,0065 ± 0,0006 <sup>+</sup>	–	0,247 ± 0,006
Mn	0,45	(0,61)	0,1641 ± 0,0011 <sup>+</sup>	–	0,743 ± 0,013
P	(0,024)	(0,019)	0,0091 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	0,0234 ± 0,0012
S	(0,031)	(0,034)	0,0104 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0162 ± 0,0003	0,192 ± 0,006
Cr	(0,028)	–	0,0184 ± 0,0004 <sup>+</sup>	–	0,0382 ± 0,0023
Mo	–	–	0,00077 ± 0,00007 <sup>+</sup>	–	–
Ni	(0,039)	(0,21)	0,0115 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	0,0219 ± 0,0010
Al <sub>gesamt</sub>	(0,004)	–	0,0330 ± 0,0006 <sup>+</sup>	–	0,0209 ± 0,0017
Al <sub>unlös.</sub>	–	–	–	–	–
Al <sub>saurelös.</sub>	–	–	0,0302 ± 0,0004 <sup>+</sup>	–	–
As	–	–	0,0036 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	0,0040 ± 0,0007
B	–	–	–	–	–
Co	–	–	0,0027 ± 0,0001 <sup>+</sup>	–	–
Cu	(0,060)	(0,10)	0,0077 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	0,0462 ± 0,0010
N	0,0040	–	0,0026 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,00860 ± 0,00018	0,0074 ± 0,0005
Nb	–	–	0,0146 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	–
Pb	–	–	0,00018 ± 0,00002 <sup>+</sup>	–	–
Sn	–	–	0,00051 ± 0,00005 <sup>+</sup>	–	0,0037 ± 0,0008
Ti	–	–	0,0189 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	(0,0021)
V	–	–	0,00015 ± 0,00006 <sup>+</sup>	–	–
W	–	–	(0,00022)	–	–
Zr	–	–	–	–	–
Bi	–	–	–	–	–
Ca	–	–	–	–	–
Cd	–	–	–	–	–
Ga	–	–	–	–	–
Hg	–	–	–	–	–
Sb	–	–	–	–	–
Se	–	–	–	–	–
Te	–	–	–	–	–
Tl	–	–	–	–	–
Zn	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte  
<sup>+</sup> 95%-Vertrauensbereich

R: revidierter Wert

- Fortsetzung -

Tabelle 1a: Unlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	F 080-1*	F 081-1*	D 082-1*	D 083-1*	D 083-2*	B 084-1*
Hrsg.	1973	1974	1976	1978	2017	1979
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.					●	
<b>C</b>	0,452 ± 0,003	0,099 ± 0,002	0,415 ± 0,003	0,0262R ± 0,0004*	0,0315 ± 0,0006	0,391 ± 0,005
<b>Si</b>	0,317 ± 0,006	0,105 ± 0,003	0,235 ± 0,005	–	0,00747 ± 0,00023	0,265 ± 0,004
<b>Mn</b>	1,116 ± 0,012	0,605 ± 0,006	0,769 ± 0,008	0,289 ± 0,004	0,2160 ± 0,0014	0,860 ± 0,011
<b>P</b>	0,028 ± 0,001	0,0129R ± 0,0006	0,013 ± 0,001	0,0076 ± 0,0010	0,0106 ± 0,0003	0,018 ± 0,001
<b>S</b>	0,024 ± 0,001	0,014 ± 0,001	0,030 ± 0,001	0,0100 ± 0,0005	0,00561 ± 0,00021	0,029 ± 0,001
<b>Cr</b>	0,025 ± 0,002	–	0,018 ± 0,001	(0,0129)	0,0219 ± 0,0003	–
<b>Mo</b>	–	–	–	–	–	0,033 ± 0,002
<b>Ni</b>	–	0,042 ± 0,002	0,027 ± 0,001	0,014 ± 0,001	0,0116 ± 0,0003	0,154 ± 0,004
<b>Al<sub>gesamt</sub></b>	–	0,023 ± 0,001	0,032 ± 0,002	(0,0044)	0,0784 ± 0,0012	–
<b>Al<sub>unlös.</sub></b>	–	–	–	–	–	–
<b>Al<sub>saurelös.</sub></b>	–	–	–	–	–	–
<b>As</b>	–	–	(0,029)	(0,0043)	0,00177 ± 0,00009	–
<b>B</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	–	0,017 ± 0,004	–	–	0,00236 ± 0,00009	–
<b>Cu</b>	–	0,026 ± 0,001	0,025 ± 0,001	0,016 ± 0,001	0,0127 ± 0,0002	0,267 ± 0,004
<b>N</b>	0,0073 ± 0,0005	–	(0,0047)	0,00189R ± 0,00011*	0,00157 ± 0,00010	–
<b>Nb</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Pb</b>	–	–	0,149 ± 0,004	–	–	–
<b>Sn</b>	–	–	–	–	–	0,023 ± 0,003
<b>Ti</b>	–	–	–	–	–	–
<b>V</b>	–	–	–	–	–	–
<b>W</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Zr</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Bi</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Ca</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Cd</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Hg</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Sb</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Se</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	0,030 ± 0,001	–	–	–
<b>Tl</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–	0,00439 ± 0,00015	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte  
\*95%-Vertrauensbereich

R: revidierter Wert

- Fortsetzung -

Tabelle 1a: Unlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 085-1*	B 086-1*	B 087-1*	B 090-1*	B 091-1*	B 096-2*
Hrsg.	1977	1978	1980	1983	1983	1999
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.	●	●	●	●		
<b>C</b>	0,067 ± 0,002	0,297 ± 0,005	0,174 ± 0,004	1,054 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,518 ± 0,004	0,105 ± 0,0007 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,008 ± 0,001	0,206 ± 0,006	0,263 ± 0,004	0,281 ± 0,003 <sup>+</sup>	–	0,262 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	0,977 ± 0,015	0,879 ± 0,010	0,671 ± 0,006	0,226 ± 0,002 <sup>+</sup>	–	1,320 ± 0,005 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,062 ± 0,002	0,024 ± 0,001	0,010 ± 0,001	0,0128 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	0,0128 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,336 ± 0,008	0,037 ± 0,001	0,046 ± 0,002	0,0095 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	0,0016 ± 0,0001 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	–	0,150 ± 0,006	0,078 ± 0,003	0,121 ± 0,003 <sup>+</sup>	0,312 ± 0,009	0,0243 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	–	–	0,021 ± 0,002	0,0089 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,098 ± 0,003	0,0020 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	–	0,168 ± 0,003	0,118 ± 0,003	0,053 ± 0,002 <sup>+</sup>	0,310 ± 0,007	0,0253 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>Algesamt</b>	–	–	–	–	–	0,0460 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Alunlös.</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Alsaurelös.</b>	–	–	–	–	–	–
<b>As</b>	–	0,023 ± 0,002	0,024 ± 0,002	–	–	–
<b>B</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	0,019 ± 0,001	–	0,015 ± 0,001	–	–	–
<b>Cu</b>	0,291 ± 0,008	0,320 ± 0,007	0,171 ± 0,004	–	–	0,0170 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>N</b>	–	–	–	0,0146 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0111 ± 0,0005	–
<b>Nb</b>	–	–	–	0,00043 ± 0,00004 <sup>+</sup>	–	0,0252 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Pb</b>	0,0010 ± 0,0001	–	–	0,00239 ± 0,00006 <sup>+</sup>	–	–
<b>Sn</b>	–	0,026 ± 0,002	0,017 ± 0,001	–	–	–
<b>Ti</b>	–	–	–	–	–	–
<b>V</b>	0,0021 ± 0,0007	–	–	0,204 ± 0,006 <sup>+</sup>	–	–
<b>W</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Zr</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Bi</b>	–	–	–	< 0,00002	–	–
<b>Ca</b>	–	–	–	–	–	0,0020 ± 0,0001 <sup>+</sup>
<b>Cd</b>	–	–	–	< 0,00002	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	0,00228 ± 0,00020 <sup>+</sup>	–	–
<b>Hg</b>	–	–	–	(< 0,000010)	–	–
<b>Sb</b>	0,0073 ± 0,0005	–	0,0046 ± 0,0004	0,00090 ± 0,00008 <sup>+</sup>	–	–
<b>Se</b>	–	–	–	(≤ 0,0002)	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	< 0,0002	–	–
<b>Tl</b>	–	–	–	< 0,0001	–	–
<b>Zn</b>	0,0025 ± 0,0006	–	–	0,00209 ± 0,00009 <sup>+</sup>	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte \* 95%-Vertrauensbereich

**Tabelle 1b: Reineisen**

Massenanteil in µg/g ± 95%-Vertrauensbereich

ZRM-Nr.	B 088-2**	B 097-1*	B 097-2*	D 098-1**
Hrsg.	2001	1984	2013	1993
Späne, Pulver	●	●	●	
Kompaktpr.		●	●	●
<b>C</b>	6 ± 2 <sup>#+</sup>	2,5 ± 0,7 <sup>1)</sup>	(11)	5,1 ± 1,3 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	52 ± 5 <sup>+</sup>	(<100)	28,5 ± 1,9	4,8 ± 1,1 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	809 ± 17 <sup>+</sup>	64 ± 4	120 ± 3	0,8 ± 0,4 <sup>+</sup>
<b>P</b>	48 ± 2 <sup>+</sup>	16R ± 3	53,8 ± 2,1	(0,6)
<b>S</b>	70 ± 4 <sup>+</sup>	22 ± 2	18,1 ± 0,9	3,1 ± 0,5 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	244 ± 8 <sup>+</sup>	16 ± 5	213 ± 4	57,1 ± 2,4 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	–	–	37,0 ± 1,3	8,5 ± 0,8 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	275 ± 7 <sup>+</sup>	25 ± 3	241 ± 6	–
<b>Al</b>	–	–	(7,3)	–
<b>As</b>	–	51 ± 5	28,1 ± 1,1	–
<b>B</b>	–	3 ± 1	1,2 ± 0,3	–
<b>Co</b>	61 ± 2 <sup>+</sup>	37 ± 4	139 ± 3	–
<b>Cu</b>	163 ± 3 <sup>+</sup>	20 ± 2	79,3 ± 1,6	–
<b>N</b>	–	7 ± 1	29,4 ± 1,3	2,4 ± 0,7 <sup>+</sup>
<b>Sn</b>	–	–	4,3 ± 0,5	–
<b>V</b>	2,9 ± 0,5 <sup>+</sup>	–	1,1 ± 0,3	–
<b>Ca</b>	7,2 ± 0,8 <sup>+</sup>	–	(0,6)	–
<b>W</b>	–	–	38,6 ± 1,4	–
<b>Sb</b>	–	–	1,2 ± 0,2	–
<b>Ta</b>	–	–	1,5 ± 0,4	–
<b>Zn</b>	–	–	1,4 ± 0,6	–
<b>Nb</b>	–	–	(11)	–
<b>Pb</b>	–	–	(3,2)	–
<b>Ti</b>	–	–	(7,6)	–
<b>Zr</b>	–	–	(6,0)	–
<b>Bi</b>	–	–	(1,9)	–
<b>Mg</b>	–	–	(1,6)	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte R: revidierter Wert

+ 95%-Vertrauensbereich

<sup>1)</sup> Der zertifizierte Kohlenstoffgehalt gilt nur für die Kompaktprobe

<sup>#</sup> Die EZRM-Herstellergruppe ist sich bewusst, dass für die Bestimmung niedriger Kohlenstoffgehalte Kompaktproben (nach entsprechender Vorbehandlung) besser geeignet sind als pulverförmige Proben. Im speziellen Fall der Probe EZRM 088-2 werden befriedigende Messwerte erhalten, wenn die Probe vor der Bestimmung für 10 min bei 420°C ± 10°C nach ISO 15349-2 vorbehandelt wird.

## Tabelle 2: Legierte Stähle

Massenanteil in % ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	F 102-1	F 106-2*	F 107-1	F 108-1	F 112-1	F 113-1	F 114-1	D 126-1	D 128-1
Hrsg.	1958	1968	1960	1965	1963	1963	1964	1963	1972
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.									
<b>C</b>	0,389	0,153	0,407	0,384	0,348	0,680	0,044	0,841 ± 0,008	0,085 ± 0,003
<b>Si</b>	0,281	0,238	0,286	0,340	1,00	0,249	4,00	(0,241)	0,949 ± 0,010
<b>Mn</b>	0,367	0,727	0,611	0,690	0,191	0,586	0,0655	1,817 ± 0,009	0,839 ± 0,010
<b>P</b>	0,012	–	–	0,0176R	–	(0,013)	0,030	0,0092 ± 0,0011	0,007 ± 0,001
<b>S</b>	(0,006)	–	–	0,017	–	(0,006)	0,0037	0,0050 ± 0,0007	0,007 ± 0,001
<b>Cr</b>	0,261	1,030	1,443	2,92	4,78	0,816	–	0,317 ± 0,009	0,108 ± 0,003
<b>Mo</b>	1,20	0,054	0,323	0,538	1,21	0,413	–	–	–
<b>Ni</b>	4,40	1,430	0,191	0,215	0,234	1,744	–	(0,038)	0,046 ± 0,006
<b>Al</b>	–	–	0,345	–	–	–	–	–	0,286 ± 0,010
<b>Al<sub>saurelös.</sub></b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>As</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>B</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Cu</b>	0,169	0,078	0,108	0,118	0,115	0,146	–	(0,098)	0,055 ± 0,003
<b>N</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	(0,0024)
<b>Nb</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Pb</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Sn</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ti</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	0,890 ± 0,013
<b>V</b>	–	–	–	–	0,604	–	–	0,143 ± 0,004	(0,008)
<b>W</b>	–	–	–	–	1,78	–	–	–	–
<b>Bi</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ca</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Cd</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Hg</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Mg</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Sb</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Se</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–	–	–	–	(0,0002)	–
<b>Tl</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte R: revidierter Wert

- Fortsetzung -

Tabelle 2: Legierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 129-3*	D 130-1	B 151-1	B 152-1	B 153-1	B 154-1	B 155-1	D 179-2*
Hrsg.	2008	1968	1966	1968	1977	1964	1963	1990
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.	●							●
<b>C</b>	0,3684 ± 0,0017 <sup>+</sup>	0,546 ± 0,005	0,028	0,39	0,315	(0,31)	0,40	0,598 ± 0,009
<b>Si</b>	0,2087 ± 0,0020 <sup>+</sup>	0,313 ± 0,006	3,49	0,18	0,079	(0,22)	0,23	0,579 ± 0,011
<b>Mn</b>	0,371 ± 0,004 <sup>+</sup>	1,593 ± 0,009	0,085	1,61	0,81	(0,62)	0,56	0,539 ± 0,010
<b>P</b>	0,0110 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0209 ± 0,0017	0,015	0,032	0,011	(0,020)	0,019	0,0267 ± 0,0024
<b>S</b>	0,0165 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0158 ± 0,0011	(0,025)	0,043	0,027	(0,009)	0,012	(0,0006)
<b>Cr</b>	1,702 ± 0,008 <sup>+</sup>	(0,032)	–	0,09	0,66	(0,05)	1,08	1,08 ± 0,03
<b>Mo</b>	0,206 ± 0,003 <sup>+</sup>	–	–	0,26	0,58	(0,029)	0,34	0,070 ± 0,006
<b>Ni</b>	1,022 ± 0,007 <sup>+</sup>	(0,031)	–	0,15	2,55	3,54	1,43	0,078 ± 0,007
<b>Al</b>	1,016 ± 0,006 <sup>+</sup>	0,0037 ± 0,0005	–	–	(0,003)	–	–	–
<b>Al<sub>saurelös.</sub></b>	–	0,0019 ± 0,0006	–	–	–	–	–	–
<b>As</b>	0,0049 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0167 ± 0,0011	–	–	–	–	(0,04)	–
<b>B</b>	(0,0012)	–	–	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	0,0148 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	–	–	–	–	–	(0,015)
<b>Cu</b>	0,0804 ± 0,0007 <sup>+</sup>	0,072 ± 0,003	–	0,21	0,088	(0,14)	(0,17)	0,111 ± 0,004
<b>N</b>	0,0046 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0093 ± 0,0008	–	–	–	–	–	0,0068 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	(0,0007)	–	–	–	–	–	–	0,00144 ± 0,00013 <sup>+</sup>
<b>Pb</b>	–	–	–	–	–	–	–	0,00013 ± 0,00002 <sup>+</sup>
<b>Sn</b>	0,0067 ± 0,0002 <sup>+</sup>	(0,006)	–	–	0,011	–	–	–
<b>Ti</b>	0,0030 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	–	–	–	–	–	(0,0014)
<b>V</b>	(0,0045)	(0,003)	–	(<0,01)	–	–	(<0,01)	0,188 ± 0,007
<b>W</b>	(0,0052)	–	–	–	–	–	–	1,87 ± 0,05
<b>Bi</b>	–	–	–	–	–	–	–	< 0,00003
<b>Ca</b>	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Cd</b>	–	–	–	–	–	–	–	< 0,00003
<b>Ga</b>	–	–	–	–	–	–	–	0,00129 ± 0,00012 <sup>+</sup>
<b>Hg</b>	–	–	–	–	–	–	–	(< 0,000010)
<b>Mg</b>	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Sb</b>	0,00059 ± 0,00009 <sup>+</sup>	–	–	–	–	–	–	0,00175 ± 0,00010 <sup>+</sup>
<b>Se</b>	–	–	–	–	–	–	–	(< 0,0002)
<b>Te</b>	–	–	–	–	–	–	–	< 0,0002
<b>Tl</b>	–	–	–	–	–	–	–	(< 0,000035)
<b>Zn</b>	(0,0030)	–	–	–	–	–	–	0,00023 ± 0,00004 <sup>+</sup>

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

+ 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -



Tabelle 2: Legierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 180-1*	D 181-1*	D 182-1*	D 183-1*
Hrsg.	1973	1973	1974	1973
Späne, Pulver	●	●	●	●
Kompaktpr.				
C	0,197 ± 0,005	0,590 ± 0,005	0,790 ± 0,008	0,083 ± 0,002
Si	0,362 ± 0,007	1,054 ± 0,015	0,368 ± 0,014	0,421 ± 0,006
Mn	1,286 ± 0,015	1,047 ± 0,008	0,389 ± 0,007	0,354 ± 0,004
P	0,0174 ± 0,0010	0,018 ± 0,001	0,0076R ± 0,0005	0,089 ± 0,002
S	0,0249 ± 0,0010	0,035 ± 0,001	0,011 ± 0,001	0,031 ± 0,001
Cr	1,250 ± 0,018	0,126 ± 0,004	0,591 ± 0,012	0,670 ± 0,013
Mo	-	-	-	-
Ni	0,096 ± 0,008	0,070 ± 0,004	0,152 ± 0,005	0,073 ± 0,004
Al	-	0,022 ± 0,004	0,020 ± 0,003	0,027 ± 0,002
Al <sub>saurelös.</sub>	-	-	-	-
As	0,030 ± 0,002	(0,026)	(0,0202)	(0,013)
B	-	-	-	-
Co	-	-	-	-
Cu	0,115 ± 0,004	0,174 ± 0,005	0,141 ± 0,004	0,445 ± 0,010
N	0,0068 ± 0,0009	0,0068 ± 0,0005	0,0102 ± 0,0004	0,0064 ± 0,0006
Nb	-	-	-	-
Pb	-	-	0,0039 ± 0,0003	-
Sn	-	(0,015)	(0,0135)	-
Ti	-	-	-	-
V	-	-	0,177 ± 0,010	-
W	-	-	-	-
Bi	-	-	-	-
Ca	-	-	-	-
Cd	-	-	-	-
Ga	-	-	-	-
Hg	-	-	-	-
Mg	-	-	(0,0005)	-
Sb	-	(0,004)	0,0042 ± 0,0005	-
Se	-	-	-	-
Te	-	-	-	-
Tl	-	-	-	-
Zn	-	-	0,0015 ± 0,0002	-

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte R: revidierter Wert  
 \* 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

Tabelle 2: Legierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 186-1*	D 187-1*	D187-2*	F 188-1*	F 190-1*	D 191-2*
Hrsg.	1981	1982	2010	1981	1986	2006
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.	●		●		●	
<b>C</b>	0,610 ± 0,004	0,195 ± 0,003	0,2038 ± 0,0012	1,094 ± 0,008	0,395 ± 0,004	0,0043 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	1,72 ± 0,02	0,026 ± 0,002	0,2110 ± 0,0029	–	0,278 ± 0,015	3,267 ± 0,012 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	0,870 ± 0,008	1,354 ± 0,011	1,257 ± 0,006	–	1,28 ± 0,02	0,1334 ± 0,0019 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,022 ± 0,001	0,014 ± 0,001	0,0066 ± 0,0002	–	0,0112 ± 0,0002	0,0087 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,035 ± 0,002	0,025 ± 0,001	0,0300 ± 0,0006	0,0113 ± 0,0006	0,0044 ± 0,0003	0,0029 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	0,218 ± 0,010	1,186 ± 0,015	1,132 ± 0,007	1,538 ± 0,016	2,18 ± 0,03	0,0314 ± 0,0006 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	0,048 ± 0,003	0,035 ± 0,002	0,0623 ± 0,0008	–	0,410 ± 0,007	0,0020 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	0,190 ± 0,003	0,096 ± 0,003	0,1755 ± 0,0013	–	0,934 ± 0,017	0,0224 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	0,014 ± 0,001	0,046 ± 0,002	0,0223 ± 0,0006	–	–	0,985 ± 0,006 <sup>+</sup>
<b>Al<sub>saurelös.</sub></b>	–	–	–	–	–	–
<b>As</b>	–	0,018 ± 0,002	0,0057 ± 0,0003	–	–	0,0018 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>B</b>	–	0,0004 ± 0,0002	0,00048 ± 0,00006	–	–	–
<b>Co</b>	–	0,014 ± 0,001	0,0112 ± 0,0003	–	0,034 ± 0,001	–
<b>Cu</b>	0,281 ± 0,009	0,161 ± 0,003	0,1288 ± 0,0012	–	–	0,0165 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>N</b>	–	0,014 ± 0,001	0,0105 ± 0,0004	–	0,0096 ± 0,0005	0,00105 ± 0,00009 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	–	–	–	0,00013 ± 0,00003 <sup>+</sup>	–	–
<b>Pb</b>	–	–	–	< 0,0001	–	–
<b>Sn</b>	–	0,011 ± 0,001	0,0237 ± 0,0006	–	–	0,0050 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Ti</b>	–	–	(0,00075)	–	–	0,0024 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>V</b>	–	–	0,0122 ± 0,0003	–	–	–
<b>W</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Bi</b>	–	–	–	< 0,00002	–	–
<b>Ca</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Cd</b>	–	–	(0,0082)	< 0,00005	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	0,00251 ± 0,00017 <sup>+</sup>	–	–
<b>Hg</b>	–	–	–	(< 0,00001)	–	–
<b>Mg</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Sb</b>	–	–	–	0,00048 ± 0,00005 <sup>+</sup>	–	(0,0007)
<b>Se</b>	–	–	–	(< 0,0002)	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	< 0,0002	–	–
<b>Tl</b>	–	–	–	(< 0,000020)	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	(< 0,00031)	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte R: revidierter Wert  
<sup>+</sup>95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

Tabelle 2: Legierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 192-1*	D 193-1*	D 194-1*	D 194-2*
Hrsg.	1995	1990	1993	2015
Späne, Pulver	●	●	●	●
Kompaktpr.	●	●		●
<b>C</b>	0,1875 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,139 ± 0,004	0,1532 ± 0,0011 <sup>+</sup>	0,1694 ± 0,0010 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,219 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,404 ± 0,006	0,431 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,2974 ± 0,0029 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	1,377 ± 0,006 <sup>+</sup>	0,972 ± 0,017	1,188 ± 0,004 <sup>+</sup>	1,282 ± 0,009 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,0029 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0063 ± 0,0006	0,0097 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,0137 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,0010 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0086 ± 0,0006	0,000059 <sup>R</sup> ± 0,00005 <sup>+</sup>	0,00049 ± 0,00009 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	0,0717 ± 0,0018 <sup>+</sup>	0,182 ± 0,006	0,733 ± 0,006 <sup>+</sup>	0,760 ± 0,006 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	0,482 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,347 ± 0,011	0,2857 ± 0,0026 <sup>+</sup>	0,402 ± 0,004 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	0,755 ± 0,004 <sup>+</sup>	1,178 ± 0,019	0,3417 ± 0,0027 <sup>+</sup>	0,3316 ± 0,0023 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	0,0308 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,0257 ± 0,0015	0,0837 ± 0,0020 <sup>+</sup>	0,0669 ± 0,0009 <sup>+</sup>
<b>Al<sub>saurelös.</sub></b>	0,0285 ± 0,0008 <sup>+</sup>	–	–	–
<b>As</b>	(0,003)	0,0062 ± 0,0007	0,0042 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,00208 ± 0,00011 <sup>+</sup>
<b>B</b>	(0,00016)	(0,0002)	0,0020 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,00155 ± 0,00016 <sup>+</sup>
<b>Co</b>	0,0055 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0073 ± 0,0007	–	0,00328 ± 0,00011 <sup>+</sup>
<b>Cu</b>	0,0453 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,598 ± 0,009	0,0751 ± 0,0011 <sup>+</sup>	0,0313 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>N</b>	0,0118 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0108 ± 0,0004	0,0115 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,00319 ± 0,00014 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	–	0,0232 ± 0,0019	–	0,0290 ± 0,0007 <sup>+</sup>
<b>Pb</b>	–	(0,0002)	–	–
<b>Sn</b>	(0,0030)	–	–	(0,00036)
<b>Ti</b>	(0,0009)	(0,0013)	–	0,00322 ± 0,00015 <sup>+</sup>
<b>V</b>	(0,003)	(0,0019)	0,0243 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,00161 ± 0,00010 <sup>+</sup>
<b>W</b>	–	–	–	–
<b>Bi</b>	–	–	–	–
<b>Ca</b>	–	–	0,0026 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–
<b>Cd</b>	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	–
<b>Hg</b>	–	–	–	–
<b>Mg</b>	–	–	–	–
<b>Sb</b>	–	–	–	(0,00030)
<b>Se</b>	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–
<b>Tl</b>	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte R: revidierter Wert  
<sup>+</sup>95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

Tabelle 2: Legierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 195-1*	S 196-1*	S 196-2*	S 197-1*
Hrsg.	1992	2000	2014	2007
Späne, Pulver	●		●	●
Kompaktpr.	●	●	●	●
<b>C</b>	0,756 ± 0,003 <sup>+1)</sup>	0,0039 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0060 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,219 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,466 ± 0,004 <sup>+</sup>	1,908 ± 0,014 <sup>+</sup>	1,808 ± 0,010 <sup>+</sup>	0,275 ± 0,005 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	0,571 ± 0,003 <sup>+</sup>	0,365 ± 0,003 <sup>+</sup>	0,364 ± 0,003 <sup>+</sup>	0,792 ± 0,006 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,0160 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,0076 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,00369 ± 0,00028 <sup>+</sup>	0,0073 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,0121 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0005 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,00065 ± 0,00011 <sup>+</sup>	0,0232 ± 0,0007 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	1,566 ± 0,009 <sup>+</sup>	–	0,0282 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,451 ± 0,003 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	0,768 ± 0,004 <sup>+</sup>	–	0,0142 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,402 ± 0,004 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	0,327 ± 0,004 <sup>+</sup>	–	0,0401 ± 0,0010 <sup>+</sup>	0,148 ± 0,003 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	–	0,201 ± 0,002 <sup>+</sup>	0,2167 ± 0,0023 <sup>+</sup>	0,0313 ± 0,0014 <sup>+</sup>
<b>Al<sub>saurelös.</sub></b>	–	–	–	(0,0270)
<b>As</b>	–	–	0,00033 ± 0,00003 <sup>+</sup>	0,0083 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>B</b>	–	–	0,00014 ± 0,00004 <sup>+</sup>	–
<b>Co</b>	–	–	0,0138 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0135 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>Cu</b>	0,0355 ± 0,0005 <sup>+</sup>	–	0,0057 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,152 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>N</b>	0,0100 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0020 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,00178 ± 0,00013 <sup>+</sup>	0,0114 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	–	–	(0,00006)	–
<b>Pb</b>	0,0010 ± 0,0001 <sup>+</sup>	–	(0,00005)	(0,0003)
<b>Sn</b>	(0,002)	–	0,00047 ± 0,00006 <sup>+</sup>	0,0097 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Ti</b>	–	–	0,00253 ± 0,00014 <sup>+</sup>	0,0005 ± 0,0001 <sup>+</sup>
<b>V</b>	0,312 ± 0,004 <sup>+</sup>	–	0,00368 ± 0,00013 <sup>+</sup>	(0,0050)
<b>W</b>	–	–	(0,00004)	–
<b>Bi</b>	–	–	(<0,000002)	(0,00001)
<b>Ca</b>	0,0017 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0005 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,00071 ± 0,00011 <sup>+</sup>	–
<b>Cd</b>	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	–	(0,0039)	–
<b>Hg</b>	–	–	–	–
<b>Mg</b>	–	–	0,00075 ± 0,00007 <sup>+</sup>	–
<b>Sb</b>	(0,0008)	–	(0,0002)	(0,0018)
<b>Se</b>	–	–	–	–
<b>Te</b>	(< 0,0002)	–	–	–
<b>Tl</b>	–	–	–	–
<b>Zn</b>	0,0046 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	0,00019 ± 0,00004 <sup>+</sup>	–
<b>Ge</b>	–	–	(0,0003)	–
<b>Hf</b>	–	–	(0,000005)	–
<b>Ta</b>	–	–	(<0,000002)	–
<b>Th</b>	–	–	(0,000004)	–
<b>U</b>	–	–	(0,000004)	–
<b>Y</b>	–	–	(0,000003)	–
<b>Zr</b>	–	–	(0,00023)	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte \*95%-Vertrauensbereich

<sup>1)</sup> C-Gehalt zertifiziert für Spanprobe

**Tabelle 3: Hochlegierte Stähle**

Massenanteil in % ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	F 201-1	F 210-1	D 226-1	D 227-1	D 231-2*	D 235-1	D 237-1
Hrsg.	1960	1967	1967	1971	2002	1972	1973
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.							
<b>C</b>	0,291	0,762	0,416 ± 0,007	0,950 ± 0,013	0,0140 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,912 ± 0,014	0,068 ± 0,002
<b>Si</b>	0,843	0,200	0,514 ± 0,007	0,272 ± 0,013	0,368 ± 0,006 <sup>+</sup>	0,094 ± 0,010	0,482 ± 0,013
<b>Mn</b>	0,363	0,250	0,434 ± 0,013	0,236 ± 0,007	1,263 ± 0,009 <sup>+</sup>	12,73 ± 0,07	1,443 ± 0,018
<b>P</b>	–	(0,028)	0,0207 ± 0,0012	0,016 ± 0,001	0,0179 ± 0,0007 <sup>+</sup>	0,045 ± 0,002	0,032 ± 0,002
<b>S</b>	–	(0,022)	0,0094 ± 0,0014	0,022 ± 0,002	0,0250 ± 0,0007 <sup>+</sup>	0,0072 ± 0,0007	0,012 ± 0,001
<b>Cr</b>	12,33	3,92	13,67 ± 0,06	4,25 ± 0,02	18,071 ± 0,018 <sup>+</sup>	0,354 ± 0,014	17,24 ± 0,04
<b>Mo</b>	0,050	8,15	0,024 ± 0,006	2,64 ± 0,05	0,301 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,032 ± 0,003	0,306 ± 0,006
<b>Ni</b>	0,202	–	0,139 ± 0,014	0,114 ± 0,008	10,105 ± 0,021 <sup>+</sup>	(0,08)	10,32 ± 0,04
<b>Al</b>	–	–	–	–	0,0032 ± 0,0004 <sup>+</sup>	–	–
<b>As</b>	–	–	(0,0256)	–	0,0048 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	–
<b>B</b>	–	–	–	–	0,0020 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	–
<b>Co</b>	–	0,185	(0,0246)	–	0,0402 ± 0,0011 <sup>+</sup>	–	0,221 ± 0,006
<b>Cu</b>	0,099	–	–	0,124 ± 0,005	0,0941 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,073 ± 0,002	0,123 ± 0,005
<b>N</b>	–	–	0,0362 ± 0,0017	0,040 ± 0,002	0,0444 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,020 ± 0,0008	0,035 ± 0,002
<b>Nb</b>	–	–	–	–	–	–	0,660 ± 0,023
<b>Pb</b>	–	–	–	–	(0,00007)	–	–
<b>Sn</b>	0,0193	–	(0,0068)	0,0251 ± 0,0024	0,0043 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	–
<b>Ti</b>	–	–	–	–	0,0007 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	–
<b>V</b>	(0,020)	1,65	0,022 ± 0,003	2,44 ± 0,03	0,0708 ± 0,0008 <sup>+</sup>	(0,012)	0,057 ± 0,005
<b>W</b>	–	1,54	–	3,03 ± 0,06	0,0141 ± 0,0010 <sup>+</sup>	–	–
<b>Zr</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ag</b>	–	–	–	(0,000064)	–	–	–
<b>Ca</b>	0,0018	–	–	–	0,00074 ± 0,00014 <sup>+</sup>	–	–
<b>Fe</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Mg</b>	(0,0005)	–	–	–	–	–	–
<b>O</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Sb</b>	(0,0033)	–	–	0,0035 ± 0,0005	0,0011 ± 0,0001 <sup>+</sup>	–	–
<b>Ta</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	0,0005	–	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte \* 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

Tabelle 3: Hochlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 251-1	B 253-1	B 254-1	F 269-1*	S 270-1	D 271-1*
Hrsg.	1968	1973	1971	2015	2010	2006
Späne, Pulver	●	●	●	●	●	●
Kompaktpr.				●	●	●
<b>C</b>	0,84	1,15	0,88	0,0499 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,0742 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,3698 ± 0,0021 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,21	0,34	0,19	0,441 ± 0,004 <sup>+</sup>	1,517 ± 0,009 <sup>+</sup>	0,923 ± 0,006 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	0,27	12,5	0,30	1,262 ± 0,009 <sup>+</sup>	0,540 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,437 ± 0,004 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,024	0,042	0,023	0,0313 ± 0,0007 <sup>+</sup>	0,0196 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0120 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,025	0,019	0,029	0,0010 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0007 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,00045 ± 0,00008 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	5,35	0,16	5,12	18,150 ± 0,027 <sup>+</sup>	20,88 ± 0,05 <sup>+</sup>	5,002 ± 0,019 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	0,53	(0,031)	4,92	0,397 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,2099 ± 0,0029 <sup>+</sup>	1,247 ± 0,006 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	0,15	0,29	0,12	8,044 ± 0,020 <sup>+</sup>	10,86 ± 0,03 <sup>+</sup>	0,1552 ± 0,0020 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	-	-	-	(0,0022)	(0,0023)	0,0234 ± 0,0010 <sup>+</sup>
<b>As</b>	-	-	-	0,0061 ± 0,0002 <sup>+</sup>	(0,0034)	0,0057 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>B</b>	-	-	-	(< 0,0001)	-	(0,0003)
<b>Co</b>	5,70	(0,35)	0,32	0,1116 ± 0,0012 <sup>+</sup>	0,0685 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,0139 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Cu</b>	0,08	(0,177)	0,09	0,366 ± 0,003 <sup>+</sup>	0,1076 ± 0,0014 <sup>+</sup>	0,1371 ± 0,0015 <sup>+</sup>
<b>N</b>	-	-	-	0,0460 ± 0,0011 <sup>+</sup>	0,1417 ± 0,0016 <sup>+</sup>	0,0137 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	-	-	-	0,0242 ± 0,0009 <sup>+</sup>	-	(0,0009)
<b>Pb</b>	-	-	-	(0,00036)	-	(0,0005)
<b>Sn</b>	0,025	-	0,019	0,0099 ± 0,0004 <sup>+</sup>	(0,0035)	0,0084 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Ti</b>	-	-	-	0,0006 ± 0,0002 <sup>+</sup>	(0,0019)	0,0020 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>V</b>	1,59	(0,02)	1,94	0,0991 ± 0,0007 <sup>+</sup>	0,0256 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,850 ± 0,007 <sup>+</sup>
<b>W</b>	19,9	-	6,97	0,0306 ± 0,0009 <sup>+</sup>	(0,0244)	0,0054 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Zr</b>	-	-	-	(< 0,0001)	(0,002)	(0,00013)
<b>Ag</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ca</b>	-	-	-	-	-	0,0009 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Fe</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ga</b>	-	-	-	(0,0024)	(0,0021)	-
<b>Mg</b>	-	-	-	(< 0,0005)	(0,0009)	(0,00013)
<b>O</b>	-	-	-	-	-	0,0020 ± 0,0002 <sup>+1)</sup>
<b>Sb</b>	-	-	-	(0,0012)	(0,0007)	(0,0017)
<b>Ta</b>	-	-	-	(< 0,0001)	(0,00001)	-
<b>Te</b>	-	-	-	(< 0,000001)	-	-
<b>Zn</b>	-	-	-	(0,0004)	(0,00074)	-
<b>Ce</b>	-	-	-	(0,000006)	0,0487 ± 0,0013 <sup>+</sup>	-
<b>La</b>	-	-	-	(0,000002)	0,0154 ± 0,0006 <sup>+</sup>	-
<b>Bi</b>	-	-	-	(< 0,000002)	-	-
<b>Se</b>	-	-	-	(< 0,0002)	-	-

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte \* 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

<sup>1)</sup> Der zertifizierte Sauerstoffgehalt gilt nur für die Kompaktprobe

Tabelle 3: Hochlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 272-1*	F 273-1*	S 274-1*	B 276-2*
Hrsg.	2005	2005	2009	1993
Späne, Pulver	●	●	●	●
Kompaktpr.	●	●	●	●
<b>C</b>	0,2815 ± 0,0012 <sup>+</sup>	0,0336 ± 0,0005 <sup>+</sup>	1,563 ± 0,006 <sup>+</sup>	0,399 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,420 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,378 ± 0,004 <sup>+</sup>	1,057 ± 0,008 <sup>+</sup>	1,034 ± 0,004 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	0,600 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,785 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,397 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,365 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,0156 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0131 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,0148 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0093 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,0196 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,00037 ± 0,00006 <sup>+</sup>	0,0096 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0189 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	11,927 ± 0,022 <sup>+</sup>	14,747 ± 0,014 <sup>+</sup>	8,036 ± 0,022 <sup>+</sup>	4,975 ± 0,012 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	0,0030 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,246 ± 0,003 <sup>+</sup>	1,455 ± 0,016 <sup>+</sup>	1,134 ± 0,010 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	0,244 ± 0,003 <sup>+</sup>	4,852 ± 0,020 <sup>+</sup>	0,077 ± 0,002 <sup>+</sup>	0,203 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	0,0046 ± 0,0005 <sup>+</sup>	(0,0062)	(0,0025)	–
<b>As</b>	0,0116 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0030 ± 0,0002 <sup>+</sup>	(0,0013)	–
<b>B</b>	0,0018 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	(0,0005)	–
<b>Co</b>	0,0145 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0391 ± 0,0005 <sup>+</sup>	(0,0229)	–
<b>Cu</b>	0,0192 ± 0,0004 <sup>+</sup>	3,047 ± 0,015 <sup>+</sup>	0,0281 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,183 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>N</b>	0,0508 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0444 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0769 ± 0,0010 <sup>+</sup>	0,0116 ± 0,0001 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	0,0028 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,221 ± 0,004 <sup>+</sup>	–	–
<b>Pb</b>	–	–	(0,0064)	–
<b>Sn</b>	–	0,0021 ± 0,0001 <sup>+</sup>	(0,010)	0,0133 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Ti</b>	0,00096 ± 0,00009 <sup>+</sup>	–	(0,0011)	–
<b>V</b>	0,0167 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0512 ± 0,0008 <sup>+</sup>	4,010 ± 0,018 <sup>+</sup>	0,296 ± 0,005 <sup>+</sup>
<b>W</b>	–	–	0,0087 ± 0,0007 <sup>+</sup>	–
<b>Zr</b>	–	–	–	–
<b>Ag</b>	–	–	–	–
<b>Ca</b>	0,00090 ± 0,00011 <sup>+</sup>	–	–	–
<b>Fe</b>	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	(0,0023)	–	–
<b>Mg</b>	–	–	–	–
<b>O</b>	–	–	(0,0026R)	–
<b>Sb</b>	0,00070 ± 0,00006 <sup>+</sup>	–	(0,00019)	–
<b>Ta</b>	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–
<b>Zn</b>	0,0031 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte R: revidierter Wert  
<sup>+</sup> 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

Tabelle 3: Hochlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 278-1*	F 279-2*	B 281-1*	F 282-1*	D 283-1*
Hrsg.	1973	1972	1980	1986	1985
Späne, Pulver	●	●	●	●	●
Kompaktpr.					
C	0,903 ± 0,019	0,0885 ± 0,0010	0,048 ± 0,002	0,086 ± 0,003	1,219 ± 0,009
Si	0,336 ± 0,008	0,5160 ± 0,0047	0,929 ± 0,008	0,734 ± 0,016	0,345 ± 0,017
Mn	0,405 ± 0,006	0,2584 ± 0,0045	0,786 ± 0,007	1,64 ± 0,02	0,217 ± 0,010
P	0,0154 ± 0,0014	–	0,012 ± 0,001	0,019 ± 0,002	0,022 ± 0,002
S	0,0052 ± 0,0011	–	0,016 ± 0,001	0,0042 ± 0,0005	0,029 ± 0,002
Cr	18,11 ± 0,08	15,642 ± 0,030	18,17 ± 0,05	16,72 ± 0,04	4,15 ± 0,06
Mo	1,040 ± 0,030	–	–	2,19 ± 0,03	3,41 ± 0,09
Ni	0,236 ± 0,024	1,603 ± 0,014	9,37 ± 0,05	10,86 ± 0,09	–
Al	–	–	0,015 ± 0,001	–	0,0099 ± 0,0014
As	–	–	–	–	(0,0096)
B	–	–	(0,0012)	–	0,0003 ± 0,0001
Co	–	–	0,023 ± 0,002	–	10,27 ± 0,17
Cu	0,077 ± 0,004	0,1067 ± 0,0022	0,076 ± 0,003	0,109 ± 0,003	–
N	–	–	0,023 ± 0,001	–	0,033 ± 0,002
Nb	–	–	–	–	–
Pb	–	–	(0,0005)	–	(< 0,0005)
Sn	–	–	0,009 ± 0,001	–	(0,0065)
Ti	–	–	0,216 ± 0,007	0,488 ± 0,007	–
V	0,077 ± 0,008	–	–	–	3,28 ± 0,03
W	–	–	–	–	9,66 ± 0,12
Zr	–	–	–	–	–
Ag	–	–	–	–	–
Ca	–	–	–	–	–
Fe	–	–	–	–	–
Ga	–	–	–	–	–
Mg	–	–	–	–	–
O	–	–	–	–	–
Sb	–	–	–	–	–
Ta	–	–	–	–	–
Te	–	–	–	–	–
Zn	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte + 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -



Tabelle 3: Hochlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 284-2*	D 284-3*	B 285-2	D 286-1*	B 287-1*
Hrsg.	2000	2016	1997	1985	1986
Späne, Pulver	●	●	●	●	●
Kompaktpr.		●	●		●
<b>C</b>	0,0201 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0025 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0018 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,100 ± 0,005	0,016 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,537 ± 0,008 <sup>+</sup>	0,0442 ± 0,0017 <sup>+</sup>	0,0117 ± 0,0008 <sup>+</sup>	–	0,569 ± 0,009 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	1,745 ± 0,009 <sup>+</sup>	0,0615 ± 0,0012 <sup>+</sup>	0,0168 ± 0,0004 <sup>+</sup>	1,92 ± 0,03	1,478 ± 0,009 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,0258 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,0049 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0053 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,026 ± 0,002	0,0267 ± 0,0006 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,0237 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0066 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0025 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,280 ± 0,014	0,0014 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	16,811 ± 0,019 <sup>+</sup>	17,37 ± 0,04 <sup>+</sup>	0,0236 ± 0,0011 <sup>+</sup>	18,13 ± 0,08	18,61 ± 0,04 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	2,111 ± 0,010 <sup>+</sup>	2,236 ± 0,012 <sup>+</sup>	4,99 ± 0,02 <sup>+</sup>	0,329 ± 0,009	0,247 ± 0,004 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	10,72 ± 0,05 <sup>+</sup>	12,09 ± 0,04 <sup>+</sup>	18,07 ± 0,04 <sup>+</sup>	8,54 ± 0,04	10,35 ± 0,04 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	0,0027 ± 0,0004 <sup>+</sup>	(0,0471)	0,1067 ± 0,0018 <sup>+</sup>	(0,0023)	–
<b>As</b>	0,0063 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,00131 ± 0,00011 <sup>+</sup>	–	–	–
<b>B</b>	0,0026 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,00020 ± 0,00004 <sup>+</sup>	0,0009 ± 0,0001 <sup>+</sup>	(0,0003)	0,924R ± 0,003 <sup>+</sup>
<b>Co</b>	0,0525 ± 0,0011 <sup>+</sup>	0,0366 ± 0,0007 <sup>+</sup>	7,76 ± 0,04 <sup>+</sup>	0,150 ± 0,008	0,148 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>Cu</b>	0,1831 ± 0,0014 <sup>+</sup>	0,0105 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0094 ± 0,0004 <sup>+</sup>	–	0,203 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>N</b>	0,0151 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0418 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,0007 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,043 ± 0,002	0,0194 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	(0,0028)	(0,0129)	–	–	–
<b>Pb</b>	–	(0,0003)	–	(0,0003)	–
<b>Sn</b>	0,0047 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,00074 ± 0,00009 <sup>+</sup>	–	0,0084 ± 0,0009	–
<b>Ti</b>	0,191 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,0050 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,520 ± 0,004 <sup>+</sup>	–	–
<b>V</b>	0,0425 ± 0,0016 <sup>+</sup>	(0,0947)	–	–	–
<b>W</b>	(0,0183)	0,0039 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	–	–
<b>Zr</b>	(0,0005)	(0,00353)	0,0050 ± 0,0001 <sup>+</sup>	–	–
<b>Ag</b>	–	–	–	–	–
<b>Ca</b>	–	–	–	–	–
<b>Fe</b>	–	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	(0,0016)	–	–	–
<b>Mg</b>	–	–	–	–	–
<b>O</b>	0,0099 ± 0,0007 <sup>+1)</sup>	–	–	(0,0315)	–
<b>Sb</b>	–	(0,000365)	–	0,0014 ± 0,0004	–
<b>Ta</b>	(0,0013)	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–	–
<b>Ir</b>	–	(0,000005)	–	–	–
<b>Re</b>	–	(0,0005)	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte R: revidierter Wert

+ 95%-Vertrauensbereich

<sup>1)</sup> Der zertifizierte Sauerstoffgehalt gilt nur für die Späne

- Fortsetzung -

Tabelle 3: Hochlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 288-1*	D 289-1*	D 290-1*	D 291-1*	B 292-1*
Hrsg.	1986	1990	1990	1990	1990
Späne, Pulver	●	●	●	●	●
Kompaktpr.	●	●	●	●	●
<b>C</b>	2,08 ± 0,02	0,0489 ± 0,0022	0,911 ± 0,010	0,903 ± 0,008	0,0367 ± 0,0008 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,260 ± 0,012	0,531 ± 0,013	0,072 ± 0,007	0,907 ± 0,018	0,402 ± 0,005 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	0,292 ± 0,008	1,016 ± 0,016	0,244 ± 0,010	0,808 ± 0,011	1,744 ± 0,006 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,024 ± 0,002	0,0114 ± 0,0010	0,0160 ± 0,0015	0,0168 ± 0,0016	0,0175 ± 0,0007 <sup>+</sup>
<b>S</b>	(0,0012)	0,0027 ± 0,0004	0,0160 ± 0,0008	0,0087 ± 0,0007	0,0055 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	12,00 ± 0,08	14,63 ± 0,11	4,18 ± 0,06	17,10 ± 0,10	18,00 ± 0,02 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	0,103 ± 0,007	1,102 ± 0,015	4,83 ± 0,09	2,10 ± 0,06	0,0464 ± 0,0011 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	0,298 ± 0,007	24,68 ± 0,19	0,329 ± 0,018	0,563 ± 0,011	10,09 ± 0,02 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	0,012 ± 0,002	0,199 ± 0,011	–	0,0030 ± 0,0006	(0,002)
<b>As</b>	(0,0065)	(0,0056)	–	–	(0,008)
<b>B</b>	–	0,0044 ± 0,0004	–	–	(0,0003)
<b>Co</b>	0,018 ± 0,002	0,065 ± 0,006	5,12 ± 0,12	0,0233 ± 0,0022	0,0255 ± 0,0011 <sup>+</sup>
<b>Cu</b>	0,060 ± 0,004	–	0,081 ± 0,004	0,0711 ± 0,0019	0,0391 ± 0,0010 <sup>+</sup>
<b>N</b>	0,0151 ± 0,0007	–	0,0325 ± 0,0007	0,1142 ± 0,0038	0,0640 ± 0,0012 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	–	–	–	(0,0057)	0,571 ± 0,012 <sup>+</sup>
<b>Pb</b>	–	(0,0008)	–	–	–
<b>Sn</b>	(0,0043)	0,111 ± 0,010	–	–	–
<b>Ti</b>	0,020 ± 0,002	2,01 ± 0,05	–	–	–
<b>V</b>	0,055 ± 0,004	0,260 ± 0,015	1,91 ± 0,04	0,388 ± 0,016	–
<b>W</b>	(0,682)	–	6,27 ± 0,14	–	–
<b>Zr</b>	–	–	–	–	–
<b>Ag</b>	–	–	–	–	–
<b>Ca</b>	–	–	–	–	(0,0006)
<b>Fe</b>	–	–	–	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	–	–
<b>Mg</b>	–	–	–	–	–
<b>O</b>	–	–	–	–	–
<b>Sb</b>	(0,0014)	(0,0013)	–	–	–
<b>Ta</b>	–	–	–	–	(0,001)
<b>Te</b>	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte + 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

Tabelle 3: Hochlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 294-1*	B 295-1*	B 296-1*	D 297-1*
Hrsg.	2005	1995	1997	2005
Späne, Pulver	●	●	●	●
Kompaktpr.	●	●	●	●
<b>C</b>	0,0657 ± 0,0010 <sup>+</sup>	0,0166 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,1166 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,0223 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,283 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,418 ± 0,008 <sup>+</sup>	0,242 ± 0,003 <sup>+</sup>	0,344 ± 0,006 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	18,68 ± 0,04 <sup>+</sup>	1,758 ± 0,009 <sup>+</sup>	0,676 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,897 ± 0,007 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,0271 ± 0,0011 <sup>+</sup>	0,0167 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0178 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0135 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,00031 ± 0,00009 <sup>+</sup>	0,0003 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0026 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0101 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	17,98 ± 0,05 <sup>+</sup>	19,51 ± 0,06 <sup>+</sup>	11,82 ± 0,04 <sup>+</sup>	18,37 ± 0,03 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	0,0861 ± 0,0022 <sup>+</sup>	3,996 ± 0,024 <sup>+</sup>	1,700 ± 0,009 <sup>+</sup>	0,290 ± 0,005 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	0,429 ± 0,005 <sup>+</sup>	24,40 ± 0,04 <sup>+</sup>	2,790 ± 0,008 <sup>+</sup>	12,33 ± 0,02 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	(0,0095)	0,0203 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0276 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,0195 ± 0,0009 <sup>+</sup>
<b>As</b>	0,0037 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0041 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0139 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,0040 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>B</b>	(< 0,00005)	0,0018 ± 0,0001 <sup>+</sup>	(0,0003)	1,146 ± 0,009 <sup>+</sup>
<b>Co</b>	0,0288 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,0450 ± 0,0011 <sup>+</sup>	0,0218 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,0413 ± 0,0006 <sup>+</sup>
<b>Cu</b>	0,0242 ± 0,0007 <sup>+</sup>	1,481 ± 0,012 <sup>+</sup>	0,1498 ± 0,0013 <sup>+</sup>	0,204 ± 0,004 <sup>+</sup>
<b>N</b>	0,566 ± 0,011 <sup>+</sup>	0,0615 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,0214 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0152 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	(0,00117)	–	–	(0,0089)
<b>Pb</b>	(0,000128)	–	0,00016 ± 0,00004 <sup>+</sup>	–
<b>Sn</b>	(0,0014)	0,0025 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0131 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–
<b>Ti</b>	(0,0008)	–	–	0,0072 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>V</b>	0,0694 ± 0,0021 <sup>+</sup>	0,0456 ± 0,0015 <sup>+</sup>	0,363 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,0535 ± 0,0008 <sup>+</sup>
<b>W</b>	(0,00114)	–	–	(0,0056)
<b>Zr</b>	(0,0001)	–	–	(< 0,001)
<b>Ag</b>	–	–	–	–
<b>Ca</b>	(0,00026)	–	–	(< 0,0006)
<b>Fe</b>	–	48,36 ± 0,11 <sup>+</sup>	–	–
<b>Ga</b>	–	–	–	–
<b>Mg</b>	–	–	(0,0003)	–
<b>O</b>	–	–	–	–
<b>Sb</b>	(0,00053)	0,0007 ± 0,0001 <sup>+</sup>	–	–
<b>Ta</b>	–	–	–	–
<b>Te</b>	(< 0,00008)	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte + 95%-Vertrauensbereich - Fortsetzung -

Tabelle 3: Hochlegierte Stähle, Fortsetzung

ZRM-Nr.	S 298-1*	D 299-1*	S 379-1
Hrsg.	2002	2009	2010
Späne, Pulver	●	●	●
Kompaktpr.	●	●	●
<b>C</b>	0,0146 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0154 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,0121 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	0,262 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,299 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,393 ± 0,005 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	0,398 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,2678 ± 0,0026 <sup>+</sup>	1,804 ± 0,007 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,0197 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0152 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,0166 ± 0,0006 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,0006 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,00022 ± 0,00006 <sup>+</sup>	0,0006 ± 0,0001 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	24,72 ± 0,04 <sup>+</sup>	22,32 ± 0,05 <sup>+</sup>	26,79 ± 0,06 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	3,799 ± 0,026 <sup>+</sup>	0,0186 ± 0,0010 <sup>+</sup>	3,290 ± 0,016 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	7,056 ± 0,018 <sup>+</sup>	0,172 ± 0,004 <sup>+</sup>	30,83 ± 0,06 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	0,0285 ± 0,0011 <sup>+</sup>	5,33 ± 0,04 <sup>+</sup>	–
<b>As</b>	(0,0034)	0,0054 ± 0,0004 <sup>+</sup>	–
<b>B</b>	0,0021 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0002 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,00190 ± 0,00008 <sup>+</sup>
<b>Co</b>	0,055 ± 0,001 <sup>+</sup>	0,0187 ± 0,0010 <sup>+</sup>	0,0390 ± 0,0010 <sup>+</sup>
<b>Cu</b>	0,201 ± 0,003 <sup>+</sup>	0,0382 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,984 ± 0,007 <sup>+</sup>
<b>N</b>	0,263 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0198 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,0550 ± 0,0007 <sup>+</sup>
<b>Nb</b>	(0,0037)	(0,0043)	–
<b>Pb</b>	0,00008 ± 0,00002 <sup>+</sup>	(0,0018)	–
<b>Sn</b>	(0,0044)	(0,0079)	0,0021 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Ti</b>	0,0014 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,1289 ± 0,0018 <sup>+</sup>	–
<b>V</b>	0,0607 ± 0,0011 <sup>+</sup>	0,0333 ± 0,0015 <sup>+</sup>	0,0663 ± 0,0013 <sup>+</sup>
<b>W</b>	(0,0180)	(0,0017)	(0,009)
<b>Zr</b>	–	0,1775 ± 0,0025 <sup>+</sup>	–
<b>Ag</b>	–	–	(0,00007)
<b>Ca</b>	(0,0020)	(0,0005)	0,0033 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>Fe</b>	63,38 ± 0,11 <sup>+</sup>	–	–
<b>Ga</b>	–	–	(0,0023)
<b>Mg</b>	(0,0008)	–	(0,0006)
<b>O</b>	(0,0036)	–	–
<b>Sb</b>	(0,00072)	(0,0005)	0,00057 ± 0,00004 <sup>+</sup>
<b>Ta</b>	(0,00002)	–	(0,000004)
<b>Te</b>	–	–	–
<b>Zn</b>	(0,0010)	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte \* 95%-Vertrauensbereich

**Tabelle 4: Sonderlegierungen**

Massenanteil in % ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	D 326-1	D 327-2	D 328-1	B 376-1*	F 377-1*/ F 377-2*	F 378-1*
Hrsg.	1972	1972	1973	1980	1995	1995
Späne, Pulver	●	●	●	●		●
Kompaktpr.					●	●
<b>C</b>	0,092 ± 0,002	0,152 ± 0,003	0,390 ± 0,005	0,026 ± 0,002 <sup>+</sup>	0,0202 ± 0,0007 <sup>+</sup>	1,181 ± 0,009 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	1,46 ± 0,025	2,052 ± 0,028	0,629 ± 0,014	0,313 ± 0,009 <sup>+</sup>	0,077 ± 0,005 <sup>+</sup>	1,172 ± 0,022 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	0,406 ± 0,008	1,289 ± 0,018	1,395 ± 0,012	0,046 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,0225 ± 0,0007 <sup>+</sup>	0,0579 ± 0,0015 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,0093 ± 0,0009	0,0228 ± 0,0014	0,005 ± 0,001	–	0,0036 ± 0,0004 <sup>+</sup>	(0,0023)
<b>S</b>	0,0028 ± 0,0006	0,0046 ± 0,0012	0,003 ± 0,001	0,004 ± 0,001 <sup>+</sup>	0,0006 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0055 ± 0,0006 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	16,37 ± 0,05	24,35 ± 0,08	20,54 ± 0,07	–	21,72 ± 0,06 <sup>+</sup>	28,22 ± 0,14 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	(0,025)	0,174 ± 0,009	4,41 ± 0,07	–	8,94 ± 0,05 <sup>+</sup>	0,0503 ± 0,0011 <sup>+</sup>
<b>Ni</b>	61,16 ± 0,16	19,72 ± 0,08	20,38 ± 0,19	13,37 ± 0,08 <sup>+</sup>	61,45 ± 0,08 <sup>+</sup>	0,617 ± 0,011 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	(0,79)	0,070 ± 0,006	0,070 ± 0,006	8,12 ± 0,10 <sup>+</sup>	0,216 ± 0,007 <sup>+</sup> (1) 0,232 ± 0,007 <sup>+</sup> (2)	–
<b>B</b>	–	–	–	–	(0,0006)	–
<b>Co</b>	0,223 ± 0,011	0,159 ± 0,010	41,65 ± 0,24	23,70 ± 0,19 <sup>+</sup>	0,0348 ± 0,0009 <sup>+</sup>	63,52 ± 0,19 <sup>+</sup>
<b>Cu</b>	(0,027)	0,060 ± 0,003	0,013 ± 0,003	2,94 ± 0,04 <sup>+</sup>	0,0110 ± 0,0003 <sup>+</sup> (1) 0,0104 ± 0,0003 <sup>+</sup> (2)	–
<b>N</b>	(0,0359)	0,059 ± 0,0024	0,027 ± 0,002	–	–	–
<b>Nb</b>	–	–	3,61 ± 0,22	0,309 ± 0,012 <sup>+</sup>	3,50 ± 0,04 <sup>+</sup>	–
<b>Ti</b>	–	–	–	0,158R ± 0,003 <sup>+</sup>	0,255 ± 0,008 <sup>+</sup> (1) 0,264 ± 0,008 <sup>+</sup> (2)	–
<b>V</b>	(0,024)	0,044 ± 0,004	–	–	–	–
<b>W</b>	–	–	4,16 ± 0,04	–	–	4,43 ± 0,05 <sup>+</sup>
<b>Zr</b>	0,129 ± 0,008	–	–	–	–	–
<b>Fe</b>	–	–	2,40 ± 0,06	–	3,77 ± 0,06 <sup>+</sup>	0,606 ± 0,011 <sup>+</sup>
<b>Ta</b>	–	–	0,18 ± 0,02	(0,0155)	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

R: revidierter Wert

<sup>+</sup>95%-Vertrauensbereich

**Tabelle 5: Roh- und Gusseisen (Späne/Pulver)**

Massenanteil in % ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	D 428-2* <sup>1)</sup>	B 451-2*	B 453-1	B 454-1	D 476-3*	D 478-2*	D 479-1* <sup>1)</sup>
Hrsg.	1998	1999	1972	1968	1996	1996	1978
<b>C<sub>gesamt</sub></b>	2,747 ± 0,009 <sup>+</sup>	2,059 ± 0,007 <sup>+</sup>	(2,44)	(2,53)	3,390 ± 0,011 <sup>+</sup>	4,003 ± 0,013 <sup>+</sup>	2,86 ± 0,04
<b>Graphit</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Si</b>	1,752 ± 0,007 <sup>+</sup>	2,092 ± 0,007 <sup>+</sup>	3,17	2,00	1,813 ± 0,005 <sup>+</sup>	2,411 ± 0,021 <sup>+</sup>	2,02 ± 0,02
<b>Mn</b>	0,750 ± 0,05 <sup>+</sup>	1,079 ± 0,08 <sup>+</sup>	0,72	1,16	0,987 ± 0,008 <sup>+</sup>	0,321 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,136 ± 0,008
<b>P</b>	0,0691 ± 0,0011 <sup>+</sup>	0,0593 ± 0,0011 <sup>+</sup>	1,63	0,046	0,0908 ± 0,0023 <sup>+</sup>	0,201 ± 0,006 <sup>+</sup>	0,076 ± 0,003
<b>S</b>	0,1105 ± 0,0018 <sup>+</sup>	0,0315 ± 0,0008 <sup>+</sup>	0,049	0,068	0,0493 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,0460 ± 0,0015 <sup>+</sup>	0,089 ± 0,003
<b>Cr</b>	0,0366 ± 0,0017 <sup>+</sup>	1,097 ± 0,010 <sup>+</sup>	0,053	–	0,0648 ± 0,0012 <sup>+</sup>	0,251 ± 0,005 <sup>+</sup>	1,00 ± 0,02
<b>Mo</b>	(0,0014)	–	–	–	–	–	0,196 ± 0,005
<b>Ni</b>	0,0358 ± 0,0005 <sup>+</sup>	14,01 ± 0,04 <sup>+</sup>	0,068	(0,21)	0,0549 ± 0,0014 <sup>+</sup>	0,151 ± 0,007 <sup>+</sup>	1,012 ± 0,015
<b>Al</b>	–	–	–	–	–	–	0,014 ± 0,002
<b>As</b>	0,0156 ± 0,0005 <sup>+</sup>	–	0,019	(0,025)	0,0145 ± 0,0007 <sup>+</sup>	(0,0018)	–
<b>B</b>	–	–	–	–	–	0,0006 ± 0,0001 <sup>+</sup>	–
<b>Co</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Cu</b>	0,0996 ± 0,0014 <sup>+</sup>	6,26 ± 0,02 <sup>+</sup>	0,10	(0,07)	0,2445 ± 0,0025 <sup>+</sup>	0,1276 ± 0,0019 <sup>+</sup>	–
<b>N</b>	–	–	–	–	0,0038 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0023 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–
<b>Sn</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ti</b>	0,0311 ± 0,0005 <sup>+</sup>	–	(0,040)	0,052	0,0222 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,0328 ± 0,0007 <sup>+</sup>	–
<b>V</b>	0,0120 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	0,050	–	0,0115 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,0113 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–
<b>Mg</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte + 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

<sup>1)</sup> Pulverförmiges, über Verdüsung hergestelltes Material

Tabelle 5: Roh- und Gusseisen (Späne/Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 480-1* <sup>1)</sup>	B 481-1*	B 482-2*	B 483-1*	B 484-1*
Hrsg.	1979	1976	1994	1980	1980
<b>C<sub>gesamt</sub></b>	3,03 ± 0,02	3,91 ± 0,02	2,599 ± 0,012 <sup>+</sup>	2,46 ± 0,02	3,20 ± 0,03
<b>Graphit</b>	–	–	–	(1,65)	–
<b>Si</b>	2,41 ± 0,02	2,29 ± 0,02	1,815 ± 0,007 <sup>+</sup>	1,75 ± 0,02	0,717 ± 0,016
<b>Mn</b>	0,151 ± 0,005	0,448 ± 0,014	0,728 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,596 ± 0,011	0,395 ± 0,005
<b>P</b>	0,0021 <sup>R</sup> ± 0,0005	0,019 ± 0,001	0,0974 ± 0,0015 <sup>+</sup>	0,615 ± 0,018	0,121 ± 0,005
<b>S</b>	0,0086 ± 0,0010	0,004 ± 0,001	0,0491 ± 0,0015 <sup>+</sup>	0,103 ± 0,003	0,230 ± 0,009
<b>Cr</b>	(0,0164)	0,063 ± 0,006	0,675 ± 0,006 <sup>+</sup>	0,039 ± 0,004	0,155 ± 0,006
<b>Mo</b>	–	0,011 ± 0,001	0,454 ± 0,004 <sup>+</sup>	–	–
<b>Ni</b>	0,483 ± 0,007	1,19 ± 0,02	2,284 ± 0,009 <sup>+</sup>	–	–
<b>Al</b>	0,016 ± 0,001	0,023 ± 0,002	–	–	–
<b>As</b>	–	0,010 ± 0,002	–	–	–
<b>B</b>	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	–	–	–	–	–
<b>Cu</b>	(0,0052)	0,150 ± 0,004	1,231 ± 0,008 <sup>+</sup>	–	–
<b>N</b>	–	–	–	–	–
<b>Sn</b>	–	–	–	0,130 ± 0,003	–
<b>Ti</b>	–	–	–	–	–
<b>V</b>	–	–	–	–	–
<b>Mg</b>	0,017 ± 0,001	0,051 ± 0,002	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte R: revidierter Wert

- Fortsetzung -

<sup>1)</sup> Pulverförmiges, über Verdüsung hergestelltes Material

<sup>+</sup> 95%-Vertrauensbereich

Tabelle 5: Roh- und Gusseisen (Späne/Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	F 485-3*	B 486-1*	F 487-1*	F 487-2*	F 488-2*
Hrsg.	2006	1983	1986	2009	1998
<b>C<sub>gesamt</sub></b>	3,514 ± 0,009 <sup>+</sup>	2,21 ± 0,03	3,27 ± 0,04	3,573 ± 0,013 <sup>+</sup>	3,965 ± 0,009 <sup>+</sup>
<b>Graphit</b>	–	–	–	–	–
<b>Si</b>	–	2,43 ± 0,02	0,006 ± 0,001	0,0899 ± 0,0019 <sup>+</sup>	0,374 ± 0,005 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	–	0,841 ± 0,017	0,094 ± 0,002	0,0491 ± 0,0007 <sup>+</sup>	0,201 ± 0,002 <sup>+</sup>
<b>P</b>	–	1,00 ± 0,04	0,0020 ± 0,0004	0,0066 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0111 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,1488 ± 0,0024 <sup>+</sup>	0,023 ± 0,001	0,0007 ± 0,0002	0,0031 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,1173 ± 0,0011 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	–	0,104 ± 0,006	0,063 ± 0,003	0,0249 ± 0,0005 <sup>+</sup>	0,303 ± 0,004 <sup>+</sup>
<b>Mo</b>	–	–	–	0,0034 ± 0,0002 <sup>+</sup>	(0,0008)
<b>Ni</b>	–	0,057 ± 0,004	0,040 ± 0,002	0,0219 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,1247 ± 0,0009 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	–	–	–	0,079 ± 0,003 <sup>+</sup>	–
<b>As</b>	–	–	0,011 ± 0,001	0,0064 ± 0,0004 <sup>+</sup>	–
<b>B</b>	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	–	–	0,0088 ± 0,0007	0,0151 ± 0,0005 <sup>+</sup>	–
<b>Cu</b>	–	0,548 ± 0,013	–	0,0136 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0256 ± 0,0004 <sup>+</sup>
<b>N</b>	0,0081 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	0,0042 ± 0,0004	0,0044 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0052 ± 0,0003 <sup>+</sup>
<b>Sn</b>	–	0,074 ± 0,006	–	0,0045 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0013 ± 0,0001 <sup>+</sup>
<b>Ti</b>	–	–	–	0,0021 ± 0,0001 <sup>+</sup>	0,0636 ± 0,0009 <sup>+</sup>
<b>V</b>	–	0,020 ± 0,003	–	0,0117 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,0545 ± 0,0005 <sup>+</sup>
<b>Mg</b>	–	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	0,0064 ± 0,0004 <sup>+</sup>	(0,0089)
<b>Zn</b>	–	–	–	0,0012 ± 0,0002 <sup>+</sup>	(0,0006)

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

<sup>+</sup> 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -



Tabelle 5: Roh- und Gusseisen (Späne/Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 489-1*	F 490-1*	F 491-1*	F 492-1*
Hrsg.	1991	2003	2006	2009
<b>C<sub>gesamt</sub></b>	2,860 ± 0,013 <sup>+</sup>	4,813 ± 0,011 <sup>+</sup>	3,616 ± 0,018 <sup>+</sup>	3,258 ± 0,015 <sup>+</sup>
<b>Graphit</b>	–	–	–	–
<b>Si</b>	1,524 ± 0,006 <sup>+</sup>	(0,029)	–	–
<b>Mn</b>	(0,510)	10,83 ± 0,05 <sup>+</sup>	–	–
<b>P</b>	0,815 ± 0,007 <sup>+</sup>	0,0267 ± 0,0006 <sup>+</sup>	–	–
<b>S</b>	0,155 ± 0,002 <sup>+</sup>	0,0040 ± 0,0004 <sup>+</sup>	0,0866 ± 0,0013 <sup>+</sup>	0,0854 ± 0,0013 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	–	0,0183 ± 0,0010 <sup>+</sup>	–	–
<b>Mo</b>	–	–	–	–
<b>Ni</b>	–	(0,019)	–	–
<b>Al</b>	–	–	–	–
<b>As</b>	–	–	–	–
<b>B</b>	–	–	–	–
<b>Co</b>	–	–	–	–
<b>Cu</b>	0,274 ± 0,003 <sup>+</sup>	0,0088 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	–
<b>N</b>	(0,0056)	0,0030 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	0,0048 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>Sn</b>	–	–	–	–
<b>Ti</b>	–	0,0035 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	–
<b>V</b>	–	0,0152 ± 0,0007 <sup>+</sup>	–	–
<b>Mg</b>	–	–	–	–
<b>Te</b>	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte + 95%-Vertrauensbereich

**Tabelle 6: Ferrolegerungen (Späne/Pulver)**

Massenanteil in % ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	D 502-2*	F 503-1	F 507-1	F 509-1	F 510-1	D 529-1
Hrsg.	2004	1962	1965	1967	1967	1975
Material	FeMn	FeMn	FeCr	FeCr	FeTi	FeSi
<b>C</b>	6,94 ± 0,02 <sup>+</sup>	0,700 ± 0,002	5,40 ± 0,10	0,012 ± 0,001	0,058 ± 0,003	0,10 ± 0,01
<b>Si</b>	(0,092)	0,865 ± 0,006	1,20 ± 0,03	0,230 ± 0,008	4,65 ± 0,08	91,11 ± 0,33
<b>Mn</b>	77,87 ± 0,11 <sup>+</sup>	80,80 ± 0,10	0,27 ± 0,03	-	-	0,04 ± 0,005
<b>P</b>	0,148 ± 0,003 <sup>+</sup>	0,069 ± 0,002	0,017 ± 0,003	(0,019)	(0,035)	0,013 ± 0,001
<b>S</b>	(0,024)	(0,009)	-	-	-	-
<b>Cr</b>	0,0265 ± 0,0006 <sup>+</sup>	-	70,30 ± 0,10	72,85 ± 0,15	-	-
<b>Mo</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ni</b>	0,0384 ± 0,0011 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-
<b>Al</b>	-	-	-	-	(4,9)	0,86 ± 0,02
<b>As</b>	-	-	-	-	-	-
<b>B</b>	(0,0005)	-	-	-	-	-
<b>Co</b>	(0,048)	-	-	-	-	-
<b>Cu</b>	0,0370 ± 0,0007 <sup>+</sup>	-	-	-	-	0,01 ± 0,001
<b>N</b>	(0,0165)	-	0,049 ± 0,003	(0,032)	-	-
<b>Nb</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Sn</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ti</b>	0,0034 ± 0,0003 <sup>+</sup>	-	-	-	26,95 ± 0,05	0,09 ± 0,004
<b>V</b>	-	-	-	-	-	-
<b>W</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Zr</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ca</b>	-	-	-	-	-	0,46 ± 0,04
<b>Fe</b>	(14,60)	-	-	-	-	6,15 ± 0,08
<b>Mg</b>	-	-	-	-	-	0,04 ± 0,006
<b>O</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Pb</b>	0,0179 ± 0,0011 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-
<b>Ta</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Zn</b>	-	-	-	-	-	-

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte + 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

Tabelle 6: Ferrolegierungen (Späne/Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 555-1	B 576-1*	B 577-1*	B 578-1*	B 579-1*	B 580-1*	B 583-1*
Hrsg.	1975	1976	1978	1978	1981	1981	1982
Material	FeW	FeNb	FeV	FeMo	FeNb	FeCr	FeMn
<b>C</b>	0,025	0,201 ± 0,004	0,089 ± 0,003	0,016 ± 0,002	0,037 ± 0,002	0,019 ± 0,002	0,333 ± 0,008
<b>Si</b>	1,75	1,79 ± 0,07	1,79 ± 0,03	0,208 ± 0,010	1,03 ± 0,05	0,306 ± 0,011	0,396 ± 0,012
<b>Mn</b>	–	–	0,158 ± 0,007	–	–	–	86,42 ± 0,15
<b>P</b>	(0,02)	–	0,035 ± 0,003	0,024 ± 0,002	0,064 ± 0,004	0,011 ± 0,001	0,146 ± 0,006
<b>S</b>	(0,018)	–	0,034 ± 0,002	0,065 ± 0,003	0,021 ± 0,002	–	(0,007)
<b>Cr</b>	–	–	–	–	–	72,18 ± 0,11	–
<b>Mo</b>	–	–	–	72,23 ± 0,16	–	–	–
<b>Ni</b>	–	–	0,053 ± 0,005	–	–	–	–
<b>Al</b>	0,14	2,53 ± 0,05	0,414 ± 0,018	–	1,86 ± 0,06	–	–
<b>As</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>B</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	–	–	–	–	0,0051 ± 0,0010	0,047 ± 0,004	–
<b>Cu</b>	–	–	0,054 ± 0,003	0,136 ± 0,010	–	–	–
<b>N</b>	–	–	–	–	–	0,035 ± 0,002	–
<b>Nb</b>	–	43,90 ± 0,22	–	–	62,87 ± 0,17	–	–
<b>Sn</b>	0,034	0,195 ± 0,011	–	–	0,344 ± 0,016	–	–
<b>Ti</b>	–	1,32 ± 0,04	–	–	0,567 ± 0,053	–	–
<b>V</b>	–	–	50,16 ± 0,13	–	–	0,083 ± 0,006	–
<b>W</b>	79,9	–	–	–	–	–	–
<b>Zr</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ca</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Fe</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Mg</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>O</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Pb</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Ta</b>	–	0,306 ± 0,023	–	–	3,85 ± 0,15	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

- Fortsetzung -

Tabelle 6: Ferrolegierungen (Späne/Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 584-1*	B 585-2*	B 587-1*	B 590-1*	D 591-1*
Hrsg.	1983	2007	1986	1991	1996
Material	FeTi	FeCr	FeB	FeW	FeV
<b>C</b>	0,044 ± 0,004	5,488 ± 0,020 <sup>+</sup>	0,738 ± 0,016	0,025 ± 0,007	0,141 ± 0,004 <sup>+</sup>
<b>Si</b>	1,80 ± 0,07	4,69 ± 0,04 <sup>+</sup>	(0,129)	1,05 ± 0,03	0,847 ± 0,012 <sup>+</sup>
<b>Mn</b>	1,13 ± 0,02	0,801 ± 0,010 <sup>+</sup>	0,272 ± 0,008	0,136 ± 0,004	0,307 ± 0,004 <sup>+</sup>
<b>P</b>	0,032 ± 0,003	0,0255 ± 0,0013 <sup>+</sup>	(0,020)	–	0,0299 ± 0,0017 <sup>+</sup>
<b>S</b>	0,030 ± 0,002	0,0320 ± 0,0012 <sup>+</sup>	(0,0010)	–	0,0153 ± 0,0008 <sup>+</sup>
<b>Cr</b>	–	49,05 ± 0,07 <sup>+</sup>	(0,104)	–	–
<b>Mo</b>	–	–	(0,005)	0,101 ± 0,003	–
<b>Ni</b>	–	0,294 ± 0,008 <sup>+</sup>	–	–	0,0141 ± 0,0014 <sup>+</sup>
<b>Al</b>	7,19 ± 0,23	–	0,047 ± 0,003	–	3,19 ± 0,05 <sup>+</sup>
<b>As</b>	–	–	–	–	0,0022 ± 0,0002 <sup>+</sup>
<b>B</b>	–	–	18,7 ± 0,3	–	(0,0018)
<b>Co</b>	–	0,0622 ± 0,0015 <sup>+</sup>	(0,010)	–	–
<b>Cu</b>	–	–	–	0,048 ± 0,001	0,0596 ± 0,0016 <sup>+</sup>
<b>N</b>	–	0,0127 ± 0,0007 <sup>+</sup>	–	–	(0,308)
<b>Nb</b>	–	–	–	–	–
<b>Sn</b>	–	–	–	0,045 ± 0,002	–
<b>Ti</b>	37,17 ± 0,26	0,263 ± 0,006 <sup>+</sup>	(0,039)	–	(0,044)
<b>V</b>	–	0,282 ± 0,009 <sup>+</sup>	(0,004)	–	79,72 ± 0,14 <sup>+</sup>
<b>W</b>	–	–	–	79,5 ± 0,11	–
<b>Zr</b>	–	–	–	–	–
<b>Ca</b>	–	–	(0,048)	–	(0,0328)
<b>Fe</b>	–	38,67 ± 0,13 <sup>+</sup>	–	–	14,59 ± 0,10 <sup>+</sup>
<b>Mg</b>	–	–	–	–	(0,044)
<b>O</b>	–	–	–	–	(0,516)
<b>Pb</b>	–	–	–	–	–
<b>Ta</b>	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	–	–	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte + 95%-Vertrauensbereich

**Tabelle 7: Erze, Konzentrate, Agglomerate, Eisenoxide (Pulver)**

Massenanteil in % ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	F 601-1	F 603-1	F 604-1	F 606-1	F 607-1	F 608-1	F 609-1
Hrsg.	1968	1968	1968	1970	1970	1970	1970
Material	Eisenerz	Eisenerz	Eisenerz	Eisenerz	Eisenerz	Eisenmergel	Eisenerz
<b>Fe<sub>gesamt</sub></b>	36,76 ± 0,17	53,65 ± 0,15	65,69 ± 0,17	59,66 ± 0,14	30,89 ± 0,17	4,00 ± 0,15	30,52 ± 0,16
<b>Fe(II)</b>	(8,8)	(0,3)	(0,5)	(0,1)	(5,95)	(1,85)	(15,65)
<b>Si</b>	8,95 ± 0,07	1,28 ± 0,03	1,27 ± 0,04	1,04 ± 0,03	3,07 ± 0,07	28,23 ± 0,27	7,83 ± 0,08
<b>SiO<sub>2</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Al</b>	2,33 ± 0,25	4,20 ± 0,16	0,93 ± 0,07	0,34 ± 0,06	2,48 ± 0,11	5,26 ± 0,12	2,26 ± 0,11
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ca</b>	4,05 ± 0,15	(0,91)	(0,13)	1,04 ± 0,12	13,74 ± 0,17	6,22 ± 0,18	6,87 ± 0,12
<b>CaO</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Mg</b>	1,21 ± 0,08	(0,2)	(0,06)	0,32 ± 0,05	0,77 ± 0,08	0,81 ± 0,09	2,00 ± 0,09
<b>MgO</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Mn</b>	0,370 ± 0,013	0,440 ± 0,013	0,092 ± 0,008	2,59 ± 0,06	0,254 ± 0,011	0,044 ± 0,007	0,472 ± 0,031
<b>MnO</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>P</b>	0,590 ± 0,016	0,084 ± 0,007	0,053 ± 0,010	0,026 ± 0,006	0,529 ± 0,018	0,053 ± 0,006	0,608 ± 0,043
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>S</b>	0,065 ± 0,008	0,097 ± 0,006	0,015 ± 0,002	0,033 ± 0,004	0,050 ± 0,007	0,455 ± 0,029	1,000 ± 0,057
<b>Na</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>K</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>K<sub>2</sub>O</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>As</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>BaO</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>C</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Co</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cr</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cu</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>F</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ni</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Pb</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ti</b>	0,114 ± 0,005	0,137 ± 0,008	0,060 ± 0,006	0,019 ± 0,004	0,123 ± 0,007	0,428 ± 0,018	0,118 ± 0,007
<b>TiO<sub>2</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>V</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Zn</b>	-	-	-	-	-	-	-

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

- Fortsetzung -

Tabelle 7: Erze, Konzentrate, Agglomerate, Eisenoxide (Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	F 611-1	F 612-1	D 627-2	D 630-1	D 631-1	D 633-1
Hrsg.	1971	1971	1966	1969	1961	1967
Material	Eisenerzsinter	Eisenerzsinter	Eisenerz Minette	Eisenerz Bomi-Hill Konz.	Venezuela-Eisenerz	Manganerz
<b>Fe<sub>gesamt</sub></b>	62,22 ± 0,16	42,43 ± 0,13	31,77 ± 0,12	65,63 ± 0,17	61,09 ± 0,09	1,64 ± 0,04
<b>Fe(II)</b>	(13,84)	(9,19)	-	-	-	-
<b>Si</b>	2,07 ± 0,04	5,94 ± 0,06	-	-	-	-
<b>SiO<sub>2</sub></b>	-	-	9,24 ± 0,08	5,88 ± 0,07	3,20 ± 0,06	10,39 ± 0,15
<b>Al</b>	0,69 ± 0,05	3,00 ± 0,13	-	-	-	-
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-	-	4,49 ± 0,12	0,88 ± 0,038	1,06 ± 0,05	1,64 ± 0,12
<b>Ca</b>	2,85 ± 0,14	12,06 ± 0,17	-	-	-	-
<b>CaO</b>	-	-	15,67 ± 0,21	0,10 ± 0,017	0,75 ± 0,038	2,02 ± 0,12
<b>Mg</b>	0,32 ± 0,04	1,20 ± 0,07	-	-	-	-
<b>MgO</b>	-	-	1,57 ± 0,08	0,47 ± 0,046	0,54 ± 0,059	0,58 ± 0,10
<b>Mn</b>	1,97 ± 0,06	0,363 ± 0,014	0,250 ± 0,012	0,060 ± 0,005	0,044 ± 0,006	47,85 ± 0,21
<b>MnO</b>	-	-	-	-	-	-
<b>P</b>	0,030 ± 0,008	0,885 ± 0,027	0,661 ± 0,014	0,043 ± 0,003	0,114 ± 0,005	0,170 ± 0,007
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	-	-	-	-	-	-
<b>S</b>	(0,008)	0,053 ± 0,007	0,114 ± 0,009	0,032 ± 0,004	0,033 ± 0,006	0,227 ± 0,009
<b>Na</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	-	-	-	-	(0,04)	-
<b>K</b>	-	-	-	-	-	-
<b>K<sub>2</sub>O</b>	-	-	-	-	(0,04)	-
<b>As</b>	-	-	0,020 ± 0,001	-	-	(0,0040)
<b>BaO</b>	-	-	-	-	-	1,13 ± 0,08
<b>C</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Co</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Cr</b>	-	-	0,018 ± 0,003	-	-	-
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-	-	-	-	-	-
<b>Cu</b>	-	-	(0,002)	-	-	-
<b>F</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ni</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Pb</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ti</b>	0,035 ± 0,005	0,151 ± 0,006	-	-	-	-
<b>TiO<sub>2</sub></b>	-	-	0,225 ± 0,014	0,066 ± 0,013	0,109 ± 0,006	0,079 ± 0,009
<b>V</b>	-	-	-	-	-	-
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	-	-	-	-	-	-
<b>Zn</b>	-	-	-	-	-	-

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

- Fortsetzung -

Tabelle 7: Erze, Konzentrate, Agglomerate, Eisenoxide (Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 651-1*	B 676-1*	F 677-1*	D 680-1*	B 682-2*	B 683-1*
Hrsg.	1975	1975	1975	1977	2009	1982
Material	Eisenerz	Eisenerzsinter	Eisenerz	Eisenerz Purpurerz	Eisenerz	Eisenerzsinter
<b>Fe<sub>gesamt</sub></b>	23,85	39,76 ± 0,08	51,54 ± 0,07	59,98 ± 0,08	66,12 ± 0,08 <sup>+</sup>	56,06 ± 0,12
<b>Fe(II)</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Si</b>	3,46	6,40 ± 0,05	11,78 ± 0,06	4,20 ± 0,02	0,833 ± 0,012 <sup>+</sup>	3,38 ± 0,03
<b>SiO<sub>2</sub></b>	7,40	13,69	–	8,98 ± 0,04	–	7,23
<b>Al</b>	2,25	3,40 ± 0,07	0,32 ± 0,02	0,66 ± 0,02	0,325 ± 0,007 <sup>+</sup>	1,30 ± 0,05
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	4,26	6,42	–	1,23 ± 0,04	–	2,46
<b>Ca</b>	16,2	12,78 ± 0,13	0,038 ± 0,006	0,45 ± 0,02	(0,0075)	5,70 ± 0,08
<b>CaO</b>	22,6	17,88	–	0,63 ± 0,03	–	7,97
<b>Mg</b>	1,04	1,16 ± 0,04	0,012 ± 0,002	0,14 ± 0,01	0,0133 ± 0,0005 <sup>+</sup>	1,04 ± 0,02
<b>MgO</b>	1,73	1,92	–	0,23 ± 0,02	–	1,72
<b>Mn</b>	0,97	0,83 ± 0,01	0,016 ± 0,002	0,025 ± 0,002	0,0311 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,462 ± 0,007
<b>MnO</b>	1,25	–	–	–	–	0,596
<b>P</b>	0,35	0,59 ± 0,02	0,017R ± 0,0007	0,018 ± 0,002	0,0529 ± 0,0009 <sup>+</sup>	0,148 ± 0,004
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	–	1,35	–	–	–	0,339
<b>S</b>	0,40	0,12 ± 0,006	(0,005)	0,544 ± 0,017	0,0140 ± 0,0011 <sup>+</sup>	(0,013)
<b>Na</b>	0,05	0,095 ± 0,004	0,007 ± 0,002	0,128 ± 0,004	(0,002)	0,045 ± 0,007
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	0,07	0,128	–	–	–	0,061
<b>K</b>	0,27	0,43 ± 0,02	0,008 ± 0,002	0,078 ± 0,003	–	0,148 ± 0,012
<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,32	0,52	–	–	–	0,178
<b>As</b>	–	–	–	0,057 ± 0,003	–	–
<b>BaO</b>	–	–	–	–	–	–
<b>C</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Co</b>	–	–	(0,0006)	–	(0,0003)	–
<b>Cr</b>	–	–	(0,002)	0,005 ± 0,001	(0,002)	0,018 ± 0,002
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	–	–	–	–	–	0,026
<b>Cu</b>	–	–	(0,0012)	0,063 ± 0,003	0,0005 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–
<b>F</b>	–	0,10 ± 0,01	–	–	–	0,020 ± 0,002
<b>Ni</b>	–	–	(0,0015)	0,007 ± 0,001	–	–
<b>Pb</b>	–	–	(0,003)	0,317 ± 0,008	0,0004 ± 0,0001 <sup>+</sup>	–
<b>Ti</b>	0,10	0,19 ± 0,01	0,013 ± 0,001	0,045 ± 0,003	0,0441 ± 0,0010 <sup>+</sup>	0,097 ± 0,006
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,16	0,32	–	0,08 ± 0,005	–	0,162
<b>V</b>	–	0,070 ± 0,004	–	–	0,0015 ± 0,0002 <sup>+</sup>	0,026 ± 0,004
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	–	–	–	–	–	0,046
<b>Zn</b>	–	–	(0,002)	0,165 ± 0,004	(0,0014)	0,010 ± 0,001
<b>Hg</b>	–	–	–	–	(< 0,0001)	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

R: revidierter Wert

- Fortsetzung -

Tabelle 7: Erze, Konzentrate, Agglomerate, Eisenoxide (Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	F 685-1*	D 686-1*	D 687-1*	S 688-1	S 689-1	B 690-1	F 691-1*
Hrsg.	1983	2002	2009	2010	2013	2013	2017
Material	vorreduziertes Eisenerz	Eisenoxid (Ruthner)	Eisenoxid (Lurgi)	Eisenerz	Eisenerz	Hämatit Eisenerz	Eisenerz
<b>Fe<sub>gesamt</sub></b>	91,10 ± 0,27	69,44 ± 0,11*	69,66 ± 0,14*	61,38 ± 0,08*	57,05 ± 0,07*	66,70 ± 0,06*	64,39 ± 0,10
<b>Fe(II)</b>	(7,72)	(0,0484)	(0,076)	–	–	–	20,71 ± 0,08
<b>Fe<sub>met</sub></b>	80,80 ± 0,44	–	–	–	–	–	–
<b>Si</b>	0,795 ± 0,052	0,0083 ± 0,0005*	0,0157 ± 0,0011*	3,383 ± 0,014*	(5,41)	0,881 ± 0,010*	0,556 ± 0,007
<b>SiO<sub>2</sub></b>	1,701	–	–	–	–	–	–
<b>Al</b>	0,320 ± 0,014	0,0407 ± 0,0012*	0,0356 ± 0,0012*	0,67 ± 0,013*	1,185 ± 0,019*	0,198 ± 0,004*	0,475 ± 0,008
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,604	–	–	–	–	–	–
<b>Ca</b>	0,140 ± 0,013	0,0097 ± 0,0007*	0,0113 ± 0,0012*	1,449 ± 0,019*	1,183 ± 0,016*	0,269 ± 0,005*	0,999 ± 0,009
<b>CaO</b>	0,195	–	–	–	–	–	–
<b>Mg</b>	0,239 ± 0,006	0,0027 ± 0,0002*	0,0018 ± 0,0002*	1,061 ± 0,012*	0,980 ± 0,011*	0,815 ± 0,010*	2,022 ± 0,022
<b>MgO</b>	0,397	–	–	–	–	–	–
<b>Mn</b>	0,042 ± 0,003	0,231 ± 0,004*	0,1658 ± 0,0027*	0,0457 ± 0,0009*	0,1196 ± 0,0017*	0,0337 ± 0,0010*	0,1734 ± 0,0023
<b>MnO</b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>P</b>	0,017 ± 0,001	0,0078 ± 0,0001*	0,0120 ± 0,0004*	0,337 ± 0,006*	0,0706 ± 0,0009*	0,0085 ± 0,0003*	0,0877 ± 0,0017
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>S</b>	0,0031 ± 0,0005	–	–	–	(0,054)	–	0,0632 ± 0,0017
<b>Na</b>	0,077 ± 0,003	0,0058 ± 0,0005*	0,0030 ± 0,0003*	0,333 ± 0,011*	0,638 ± 0,013*	0,0312 ± 0,0015*	0,0164 ± 0,0012
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	0,104	–	–	–	–	–	–
<b>K</b>	0,042 ± 0,004	0,0024 ± 0,0004*	0,0011 ± 0,0002*	0,180 ± 0,004*	0,462 ± 0,009*	0,0158 ± 0,0007*	0,0504 ± 0,0014
<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,050	–	–	–	–	–	–
<b>Cl</b>	–	0,095 ± 0,006*	0,0173 ± 0,0018*	–	(0,02)	–	–
<b>As</b>	(0,0017)	–	–	(0,0011)	(0,0001)	–	–
<b>C</b>	1,49 ± 0,02	–	–	–	(0,25)	–	0,307 ± 0,007
<b>Co</b>	0,013 ± 0,001	0,0019 ± 0,0001*	(0,0016)	0,0096 ± 0,0003*	0,0103 ± 0,0004*	0,0089 ± 0,0003*	–
<b>Cr</b>	(0,0035)	0,0182 ± 0,0006*	0,0227 ± 0,0008*	–	(0,003)	0,0113 ± 0,0006*	0,0095 ± 0,0006
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Cu</b>	(0,0016)	0,0038 ± 0,0003*	0,0030 ± 0,0003*	0,0023 ± 0,0002*	0,0068 ± 0,0004*	0,0006 ± 0,0001*	0,0768 ± 0,0011
<b>F</b>	–	–	–	–	(0,07)	–	–
<b>Mo</b>	–	0,0007 ± 0,0001*	0,0020 ± 0,0002*	–	–	–	–
<b>Ni</b>	0,018 ± 0,002	0,0127 ± 0,0004*	0,0122 ± 0,0006*	0,0136 ± 0,0007*	0,0195 ± 0,0004*	0,0200 ± 0,0003*	0,0299 ± 0,0010
<b>Pb</b>	(0,0020)	(0,0002)	(0,0004)	0,00025 ± 0,00004*	(0,0005)	–	0,0008 ± 0,0002
<b>Sn</b>	–	0,0025 ± 0,0002*	0,0006 ± 0,0001*	–	(0,0004)	–	–
<b>Ti</b>	0,220 ± 0,010	0,0014 ± 0,0001*	0,0303 ± 0,0005*	0,408 ± 0,006*	0,3264 ± 0,0022*	0,229 ± 0,004*	0,966 ± 0,010
<b>TiO<sub>2</sub></b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>V</b>	0,144 ± 0,009	–	–	0,135 ± 0,003*	0,1020 ± 0,0008*	0,1417 ± 0,0017*	0,0603 ± 0,0016
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	–	–	–	–	–	–	–
<b>Zn</b>	–	0,0004 ± 0,0001*	0,0051 ± 0,0003*	0,0015 ± 0,0002*	0,0042 ± 0,0005*	–	0,0195 ± 0,0013
<b>Hg</b>	–	–	–	(0,00005)	(<0,000001)	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte \* 95%-Vertrauensbereich



**Tabelle 8: Feuerfestmaterialien, Zuschlagsstoffe (Pulver)**

Massenanteil in % ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	F 702-1	B 752-1*	B 776-1*	D 777-1*	F 778-1*
Hrsg.	1971	1984	1983	1984	1986
Material	Dolomit	Calcit	Schamotte	Silikastein	Kohlenstoffmanesit
Si	1,04 ± 0,03	–	29,34 ± 0,18	44,44 ± 0,15	0,489 ± 0,019
SiO <sub>2</sub>	–	0,70	62,76 ± 0,39	95,06 ± 0,32	1,046
Ca	21,48 ± 0,27	–	0,221 ± 0,013	2,02 ± 0,08	0,883 ± 0,024
CaO	–	55,4	0,310 ± 0,018	2,83 ± 0,10	1,236
Mg	12,37 ± 0,33	–	0,287 ± 0,010	0,043 ± 0,007	48,87 ± 0,27
MgO	–	0,15	0,476 ± 0,016	0,071 ± 0,012	81,03
Al	0,21 ± 0,04	–	15,50 ± 0,12	0,42 ± 0,02	0,297 ± 0,008
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	–	0,12	29,28 ± 0,22	0,80 ± 0,04	0,561
B	–	–	–	–	0,0012 ± 0,0001
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	–	–	–	–	0,0039
Ba	–	–	0,109 ± 0,010	–	–
BaO	–	0,006	0,122 ± 0,011	–	–
C	–	–	–	–	14,00 ± 0,22
C <sub>frei</sub>	–	–	–	–	–
Cr	–	–	0,015 ± 0,002	–	0,102 ± 0,004
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	–	–	0,022 ± 0,003	–	0,149
Fe	0,440 ± 0,025	–	0,999 ± 0,017	0,23 ± 0,03	0,67 ± 0,05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	–	0,045	1,43 ± 0,02	0,33 ± 0,04	–
K	–	–	2,42 ± 0,05	0,13 ± 0,02	(0,020)
K <sub>2</sub> O	–	0,02	2,92 ± 0,07	0,15 ± 0,02	–
Li	–	–	0,009 ± 0,001	–	–
Li <sub>2</sub> O	–	–	0,019 ± 0,002	–	–
Mn	0,098 ± 0,006	–	–	–	0,011 ± 0,001
MnO	–	0,010	–	–	0,014
Mo	–	–	–	–	–
N	–	–	–	–	–
Na	–	–	0,362 ± 0,015	(0,02)	(0,023)
Na <sub>2</sub> O	–	(0,02)	0,488 ± 0,020	–	–
Ni	–	–	–	–	(0,007)
O	–	–	–	–	–
P	0,024 ± 0,003	–	0,027 ± 0,003	–	(0,004)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	–	(0,0055)	0,062 ± 0,007	–	–
Pb	–	–	–	–	(< 0,001)
S	0,027 ± 0,010	0,007	–	–	–
SrO	–	0,019	–	–	–
Ti	0,013 ± 0,005	–	0,969 ± 0,015	0,27 ± 0,02	–
TiO <sub>2</sub>	–	0,009	1,62 ± 0,03	–	(0,008)
V	–	–	–	–	–
Zn	–	–	–	–	(< 0,002)
Zr	–	–	(0,030)	–	(< 0,002)
Glühverlust	–	43,4	(0,3)	–	15,38 ± 0,14

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

- Fortsetzung-

Tabelle 8: Feuerfestmaterialien, Zuschlagsstoffe (Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 779-1*	F 780-1*	B 781-1*	B 782-1*	B 783-1*	D-784-1*
Hrsg.	1991	1992	1993	1996	2005	2018
Material	Magnesit, niedrig Bor	Siliciumcarbid (86,12%) verunreinigt	Siliciumcarbid, verunreinigt	Dolomit	Wolframcarbid	Molybdänoxid
Si	0,182 ± 0,015	63,5 ± 0,5	35,56 ± 0,28	0,124 ± 0,003 <sup>+</sup>	–	–
SiO <sub>2</sub>	–	–	–	0,266 ± 0,007 <sup>+</sup>	–	–
Ca	1,691 ± 0,023	0,84 ± 0,03	(0,0433)	21,68 ± 0,05 <sup>+</sup>	–	0,888 ± 0,008
CaO	–	–	–	30,34 ± 0,07 <sup>+</sup>	–	–
Mg	(54,57)	0,051 ± 0,011	(0,0421)	12,84 ± 0,09 <sup>+</sup>	–	0,0883 ± 0,0019
MgO	–	–	–	21,29 ± 0,15 <sup>+</sup>	–	–
Al	0,105 ± 0,007	1,86 ± 0,06	4,39 ± 0,04	0,055 ± 0,003 <sup>+</sup>	–	0,468 ± 0,010
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	–	–	–	0,104 ± 0,006 <sup>+</sup>	–	–
As	–	–	–	–	–	0,0126 ± 0,0003
B	0,0116 ± 0,0012	–	(0,0149)	(0,0012)	–	–
Ba	–	–	–	(0,0007)	–	(0,006)
Bi	–	–	–	–	–	0,00326 ± 0,00020
C	–	26,38 ± 0,23	48,25 ± 0,11	–	6,188 ± 0,011 <sup>+</sup>	–
C <sub>frei</sub>	–	(0,563)	(37,22)	–	(0,042)	–
Cr	(0,0030)	(0,010)	–	–	–	–
Co	–	–	–	–	–	(0,0045)
Cu	–	–	–	–	–	0,390 ± 0,005
Fe	3,73 ± 0,06	1,30 ± 0,06	(0,806)	0,314 ± 0,005 <sup>+</sup>	0,0022 ± 0,0002 <sup>+</sup>	1,870 ± 0,021
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	–	–	–	–	–	–
K	(0,0020)	(0,011)	(0,3765)	0,0216 ± 0,0013 <sup>+</sup>	–	0,164 ± 0,007
K <sub>2</sub> O	–	–	–	0,0260 ± 0,0016 <sup>+</sup>	–	–
Li	–	–	–	–	–	–
Mn	0,503 ± 0,017	0,029 ± 0,004	(0,0274)	0,063 ± 0,002 <sup>+</sup>	–	–
MnO	–	–	–	0,081 ± 0,003 <sup>+</sup>	–	–
Mo	–	–	(0,0264)	–	–	–
N	–	0,32 ± 0,05	(0,0282)	–	–	–
Na	(0,0058)	(0,050)	(0,0308)	–	–	–
Ni	–	(0,015)	(0,0210)	(0,0004)	–	(0,0019)
O	–	(5,24)	–	–	(0,016)	–
P	0,0267 ± 0,0026	(< 0,010)	(0,0117)	0,0056 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	0,0113 ± 0,0008
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	–	–	–	0,0128 ± 0,0007 <sup>+</sup>	–	–
Pb	–	–	–	0,0027 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	0,0215 ± 0,0009
Rb	–	–	–	–	–	(0,0006)
S	–	–	–	(0,0159)	–	–
Sb	–	–	–	–	–	(0,0007)
Sr	–	–	–	–	–	(0,0041)
Ti	0,0081 ± 0,0012	(0,050)	(0,0320)	0,0025 ± 0,0002 <sup>+</sup>	–	0,0223 ± 0,0010
TiO <sub>2</sub>	–	–	–	0,0042 ± 0,0004 <sup>+</sup>	–	–
V	–	(0,025)	(0,0216)	–	–	(0,127)
Zn	–	–	–	0,0066 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	–
Zr	–	(0,01)	–	–	–	(0,0012)
Glühverlust	–	–	–	47,25 ± 0,12 <sup>+</sup>	–	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

\* 95%-Vertrauensbereich

**Tabelle 9: Schlacken und Stäube (Pulver)**

Massenanteil in % ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	F 802-1	F 803-1	F 804-1	F 805-1	F 806-1
Hrsg.	1971	1971	1971	1972	1972
Material	Hochofen-schlacke	Hochofen-schlacke	Basische Schlacke	Basische Schlacke	Basische Schlacke
Si	15,16 ± 0,14	17,01 ± 0,13	2,59 ± 0,09	3,10 ± 0,04	5,48 ± 0,06
SiO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-
Al	8,53 ± 0,31	6,98 ± 0,28	(0,407)	0,326 ± 0,013	0,477 ± 0,020
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	-	-	-
Ca	30,62 ± 0,27	30,93 ± 0,25	36,88 ± 0,34	34,96 ± 0,12	32,97 ± 0,19
CaO	-	-	-	-	-
Mg	2,87 ± 0,17	2,44 ± 0,19	0,88 ± 0,15	1,12 ± 0,05	1,82 ± 0,06
MgO	-	-	-	-	-
P	0,109 ± 0,011	0,118 ± 0,011	7,67 ± 0,10	7,07 ± 0,05	0,982 ± 0,022
P citronensäureisl.	-	-	-	-	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	-	-	-	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> citronensäureisl.	-	-	-	-	-
As	-	-	-	-	-
B	0,0245 ± 0,003*	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-
Cd	-	-	-	-	-
Cl	-	-	-	-	-
Cr	0,0053 ± 0,0004*	-	-	-	-
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	-	-	-
Cu	-	-	-	-	-
F	0,243 ± 0,008*	-	-	-	-
Fe	0,576 ± 0,021	0,613 ± 0,025	11,92 ± 0,27	14,87 ± 0,07	17,89 ± 0,10
K	0,491 ± 0,006*	-	-	-	-
K <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-
Mn	0,460 ± 0,016	0,552 ± 0,004	1,48 ± 0,04	1,59 ± 0,03	4,60 ± 0,06
MnO	-	-	-	-	-
Mo	-	-	-	-	-
Na	0,236 ± 0,004*	-	-	-	-
Na <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-
Ni	-	-	-	-	-
Pb	(0,0015)	-	-	-	-
S	0,714 ± 0,036	0,767 ± 0,044	0,127 ± 0,015	0,092 ± 0,005	0,110 ± 0,004
Sn	-	-	-	-	-
Ti	0,366 ± 0,018	0,301 ± 0,017	0,152 ± 0,014	0,205 ± 0,008	0,302 ± 0,008
TiO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-
V	0,028 ± 0,002*	-	0,460 ± 0,024	0,514 ± 0,009	0,288 ± 0,009
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	-	-	-	-
Zn	0,0025 ± 0,0005*	-	-	-	-

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte \* 95%-Vertrauensbereich

- Fortsetzung -

Tabelle 9: Schlacken und Staube (Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	D 826-1	D 827-1	B 851-1	F 876-1*
Hrsg.	1976	1976	1979	1977
Material	Phosphatschlacke	Thomasphosphat	Basische Schlacke	Elektroofenstaub
Si	–	–	6,09	1,72 ± 0,04
SiO <sub>2</sub>	8,96 ± 0,15	6,21 ± 0,15	–	3,67
Al	0,696 ± 0,008	–	2,0	0,34 ± 0,03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	–	(0,57)	–	0,63
Ca	–	–	28,66	3,43 ± 0,13
CaO	46,48 ± 0,54	47,38 ± 0,49	–	4,80
Mg	–	–	2,25	1,31 ± 0,03
MgO	(2,46)	(3,70)	–	2,17
P	–	–	1,33	0,128 ± 0,007
P citronensäureisl.	–	–	–	–
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	14,65 ± 0,15	20,70 ± 0,16	–	–
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> citronensäureisl.	10,73 ± 0,14	18,79 ± 0,22	–	–
As	–	–	–	0,023 ± 0,001
B	(0,0029)	–	(0,0144)	–
C	–	–	–	0,26 ± 0,01
Cd	–	–	–	0,13 ± 0,01
Cl	–	–	–	3,63 ± 0,08
Cr	0,182 ± 0,005	–	0,55	0,17 ± 0,01
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	–	(0,14)	–	–
Cu	(0,0019)	–	–	–
F	(0,3667)	–	0,10	0,24 ± 0,03
Fe	(20,73)	(15,72)	19,9	24,85 ± 0,17
K	0,0278 ± 0,0017	–	0,0089	1,63 ± 0,06
K <sub>2</sub> O	–	–	–	1,96
Mn	(3,46)	(2,34)	6,17	2,84 ± 0,04
MnO	–	–	–	3,67
Mo	(0,0011)	–	(0,0050)	–
Na	0,375 ± 0,009	–	0,061	1,98 ± 0,07
Na <sub>2</sub> O	–	–	–	2,67
Ni	(0,0017)	–	(0,0037)	0,034 ± 0,003
Pb	(0,0049)	–	(0,0028)	7,82 ± 0,23
S	–	–	0,37	0,87 ± 0,07
Sn	–	–	–	0,094 ± 0,004
Ti	–	–	0,25	0,048 ± 0,004
TiO <sub>2</sub>	–	–	–	0,080
V	0,503 ± 0,008	–	0,13	–
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(0,89)	(1,15)	–	–
Zn	–	–	0,0141	23,29 ± 0,32

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte +95%-Vertrauensbereich

-Fortsetzung

Tabelle 9: Schlacken und Stäube (Pulver), Fortsetzung

ZRM-Nr.	B 879-1*	F 880-1*	S 882-1*	S 883-1*	B 884-1*
Hrsg.	1980	1986	2009	2015	2011
Material	Basische Schlacke	Hochofenstaub	Flugasche	Hochofenschlacke	Hochofenstaub
Si	4,12 ± 0,03	3,34 ± 0,06	(1,053)	16,67 ± 0,07 <sup>+</sup>	2,101 ± 0,024 <sup>+</sup>
SiO <sub>2</sub>	8,82	7,13	–	–	–
Al	0,425 ± 0,016	1,28 ± 0,05	0,375 ± 0,011 <sup>+</sup>	6,55 ± 0,04 <sup>+</sup>	0,379 ± 0,011 <sup>+</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,803	2,42	–	–	–
Ca	31,23 ± 0,26	3,15 ± 0,06	10,11 ± 0,07 <sup>+</sup>	21,32 ± 0,10 <sup>+</sup>	5,22 ± 0,07 <sup>+</sup>
CaO	43,70	4,40	–	–	–
Mg	1,32 ± 0,03	0,714 ± 0,021	(0,4768)	8,86 ± 0,07 <sup>+</sup>	1,848 ± 0,026 <sup>+</sup>
MgO	2,19	1,185	–	–	–
P	3,69 ± 0,03	0,038 ± 0,003	–	0,0033 ± 0,0003 <sup>+</sup>	0,079 ± 0,004 <sup>+</sup>
P citronensäurelsl.	3,31 ± 0,10	–	–	–	–
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8,46	0,086	–	–	–
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> citronensäurelsl.	7,59	–	–	–	–
Ag	–	–	–	–	0,0028 ± 0,0003 <sup>+</sup>
As	–	(0,004)	0,0054 ± 0,0004 <sup>+</sup>	(0,00009)	0,0054 ± 0,0005 <sup>+</sup>
C	–	–	(1,068)	(0,135)	(0,8176)
Cd	–	(0,00017)	0,0183 ± 0,0006 <sup>+</sup>	–	0,0045 ± 0,0003 <sup>+</sup>
Cl	–	0,086 ± 0,004	(2,345)	–	0,991 ± 0,021 <sup>+</sup>
Cr	0,326 ± 0,013	0,027 ± 0,002	0,490 ± 0,011 <sup>+</sup>	0,0130 ± 0,0009 <sup>+</sup>	1,86 ± 0,04 <sup>+</sup>
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,477	–	–	–	–
Cu	–	0,005 ± 0,001	0,218 ± 0,005 <sup>+</sup>	–	0,1569 ± 0,0020 <sup>+</sup>
F	0,368 ± 0,035	0,034 ± 0,005	(0,074)	(0,039)	0,411 ± 0,007 <sup>+</sup>
Fe	18,97 ± 0,19	31,0 ± 0,3	22,20 ± 0,09 <sup>+</sup>	0,9820 ± 0,0130 <sup>+</sup>	31,67 ± 0,13 <sup>+</sup>
K	–	0,108 ± 0,009	0,960 ± 0,023 <sup>+</sup>	0,393 ± 0,008 <sup>+</sup>	0,979 ± 0,014 <sup>+</sup>
K <sub>2</sub> O	–	0,130	–	–	–
Mn	3,45 ± 0,04	0,218 ± 0,008	(1,957)	0,546 ± 0,008 <sup>+</sup>	5,85 ± 0,07 <sup>+</sup>
MnO	4,45	0,282	–	–	–
Mo	–	(< 0,002)	–	≤ 0,001	0,208 ± 0,005 <sup>+</sup>
Na	–	0,041 ± 0,003	0,697 ± 0,017 <sup>+</sup>	0,316 ± 0,009 <sup>+</sup>	0,585 ± 0,015 <sup>+</sup>
Na <sub>2</sub> O	–	0,055	–	–	–
Ni	–	0,014 ± 0,001	0,0263 ± 0,0007 <sup>+</sup>	0,00053 ± 0,00003 <sup>+</sup>	0,197 ± 0,006 <sup>+</sup>
Pb	–	0,017 ± 0,002	1,324 ± 0,018 <sup>+</sup>	(0,0001)	0,442 ± 0,006 <sup>+</sup>
S	0,102 ± 0,008	0,425 ± 0,020	(0,4707)	1,0885 ± 0,0273 <sup>+</sup>	(0,4830)
Sn	–	(< 0,001)	(0,0214)	–	0,0186 ± 0,0009 <sup>+</sup>
Ti	0,321 ± 0,005	0,081 ± 0,008	–	1,3331 ± 0,0155 <sup>+</sup>	0,0230 ± 0,0010 <sup>+</sup>
TiO <sub>2</sub>	0,535	0,135	–	–	–
V	0,414 ± 0,012	(< 0,002)	0,0090 ± 0,0006 <sup>+</sup>	0,122 ± 0,004 <sup>+</sup>	0,0303 ± 0,0013 <sup>+</sup>
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,738	–	–	–	–
Zn	–	0,064 ± 0,002	28,49 ± 0,10 <sup>+</sup>	(0,001)	17,50 ± 0,07 <sup>+</sup>
Bi	–	–	0,0026 ± 0,0003 <sup>+</sup>	–	0,0280 ± 0,0014 <sup>+</sup>
Sb	–	–	0,0116 ± 0,0006 <sup>+</sup>	–	–
Hg	–	–	0,000075 ± 0,000014 <sup>+</sup>	–	(0,0002)
Co	–	–	(0,0026)	–	0,0046 ± 0,0003 <sup>+</sup>
H <sub>2</sub> O	–	–	(0,2025)	–	(0,3045)
B	–	–	–	(0,0064)	–
Br	–	–	(< 0,05)	–	(< 0,05)
Ba	–	–	–	0,0436 ± 0,0017 <sup>+</sup>	–
Sr	–	–	–	0,0380 ± 0,0009 <sup>+</sup>	–
Zr	–	–	–	0,0276 ± 0,0022 <sup>+</sup>	–
Ce	–	–	–	(0,014)	–
Li	–	–	–	(0,0059)	–

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte \* 95%-Vertrauensbereich

**Tabelle 10: Proben mit zertifiziertem Sauer-, Stick- und Wasserstoffgehalt**

Massenanteil in % (fett in mg/kg) ± Standardabweichung

ZRM-Nr.	D 026-1	D 026-2	D 027-1	D 028-1	D 029-1
Hrsg.	1969	1973	1970	1970	1970
Material	Unlegierter Stahl	Unlegierter Stahl	Unlegierter Stahl	Unlegierter Stahl	Unlegierter Stahl
Form	Stäbe	Stäbe	Stäbe	Stäbe	Stäbe
<b>O</b>	0,0031 ± 0,0003	0,0025 ± 0,0004	0,0084 ± 0,0006	0,0113 ± 0,0007	0,0312 ± 0,0010
<b>N</b>	0,0053 ± 0,0004	0,0042 ± 0,0003	0,0157 ± 0,0010	0,0029 ± 0,0005	0,0083 ± 0,0008

ZRM-Nr.	S 274-1*	D 271-1*	D 284-2*	D 286-1*	ZRM Stahl H1
Hrsg.	2004	2005	2000	1985	2011
Material	Hochlegierter Stahl	Hochlegierter Stahl	Hochlegierter Stahl	Edelstahl	Legierter Stahl
Form	Kompaktprobe	Kompaktprobe	Späne	Späne	Pins
<b>O</b>	(0,0026)	0,00203 ± 0,00016*	0,0099 ± 0,0007*	(0,0315)	–
<b>N</b>	0,0769 ± 0,0010*	0,0137 ± 0,0003*	0,0151 ± 0,0002*	0,043 ± 0,002	–
<b>H</b>	–	–	–	–	<b>0,97 ± 0,05</b>

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte

\*95%-Vertrauensbereich

### Proben für die Röntgenfluoreszenz- und Emissionsspektalanalyse

Folgende Proben sind in kompakter Form erhältlich (die Elementgehalte sind den angegebenen Tabellen zu entnehmen):

ZRM-Nr.	Material	Tabelle
D 035-2*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
B 055-2*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
B 057-2*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
B 058-2*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
B 059-2*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
D 083-2*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
B 085-1*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
B 086-1*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
B 087-1*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
B 090-1*	unlegierter Stahl	Tab. 1a
B 097-1*	Reineisen	Tab. 1b
B 097-2*	Reineisen	Tab. 1b
D 098-1*	Reineisen	Tab. 1b
D 129-3*	legierter Stahl	Tab. 2
D 179-2*	legierter Stahl	Tab. 2
B 186-1*	legierter Stahl	Tab. 2
F 190-1*	legierter Stahl	Tab. 2
D 192-1*	legierter Stahl	Tab. 2
D 193-1*	legierter Stahl	Tab. 2
D 194-1*	legierter Stahl	Tab. 2
D 194-2*	legierter Stahl	Tab. 2
D 195-1*	legierter Stahl	Tab. 2
B 196-2*	legierter Stahl	Tab. 2
S 197-1*	legierter Stahl	Tab. 2

ZRM-Nr.	Material	Tabelle
F 269-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
S 270-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 271-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
B 272-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
F 273-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
S 274-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
B 276-2*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 284-2*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 284-3*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
B 285-2*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
B 287-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 288-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 289-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 290-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 291-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
B 292-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 294-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
B 295-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
B 296-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 297-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
S 298-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
D 299-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
S 379-1*	hochlegierter Stahl	Tab. 3
F 377-1*	Sonderlegierung	Tab. 4
F 377-2*	Sonderlegierung	Tab. 4

## Spektrometer-Einstellprobe für niedrig legierte Stähle

BAM SUS-1 R

Die Probe dient als Hochprobe zur Einstellung von Funkenemissions- und Röntgenfluoreszenz-spektrometern bei der Analyse von niedrig legiertem Stahl. Sie besteht aus Material, das durch heißisostatisches Pressen (HIP) von in Schutzgas erstarrtem Pulver hergestellt wurde, und ist daher besonders homogen. Die Probe wurde in der BAM analysiert.

Probenform: Zylinder, abgedreht

Abmessungen: Durchmesser: 50 mm, Höhe: 42 mm

Element	Richtanalyse Massenanteile in %
C	0,9
Si	0,8
Mn	1,1
P	0,02
S	0,017
Cr	1,7
Mo	0,9
Ni	2,9
V	0,5
W	0,7
Cu	0,7
Co	0,3
Nb	0,55

**Tabelle 11: Reinstoffe**

Massenanteile in µg/g ± 95%-Vertrauensintervall

ZRM-Nr.	RS 1	RS 2	RS 3	RS 4	RS 5	RS 6A	RS 6B
Typ	SiO <sub>2</sub> <sup>1)</sup> >99,99 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2)</sup> 99,76 %	CaCO <sub>3</sub> <sup>3)</sup> 99,79 %	Ni <sup>4)</sup> 99,995 %	NiO <sup>5)</sup>	MgO <sup>6)</sup> 100-350 µm	MgO <sup>6)</sup> 50-100 µm
Jahr	1991	1994	1994	1996	1996	1998	1998
CO <sub>2</sub>	–	–	43,95 %	–	–	–	–
H <sub>2</sub> O	–	0,22 %	0,13 %	–	0,015 %	110 ± 25	283 ± 38
Ag	–	–	–	< 1	< 1	–	–
Al	8,7 ± 0,7	–	(< 5)	< 1	(< 15)	46 ± 9	49 ± 8
As	< 0,1	(< 0,5)	–	< 0,5	< 0,2	–	–
B	–	(< 5)	(< 0,2)	(< 2)	–	–	–
Ba	–	–	45,3 ± 1,7	–	< 1	(< 10)	(< 20)
Be	–	(< 0,2)	–	–	–	–	–
C	–	–	–	9,4 ± 2,0	14 ± 8	(< 50)	(< 210)
Ca	0,42 ± 0,09	3,1 ± 0,4	–	< 1	2,2 ± 0,9	994 ± 93	956 ± 149
Cd	< 0,05	(< 0,5)	(< 0,5)	< 0,2	< 0,2	–	–
Ce	–	(< 0,1)	–	–	–	–	–
Cl	–	(< 10)	–	–	–	–	–
Co	–	< 1	–	< 1	< 2	(< 5)	(< 5)
Cr	0,062 ± 0,021	< 1,5	< 1	< 0,5	16,1 ± 2,0	9,2 ± 1,9	8,1 ± 1,5
Cu	< 0,1	< 2,5	< 1	< 2	1,53 ± 0,18	(< 6)	(< 6)
Fe	0,62 ± 0,12	3,3 ± 1,6	< 5	4,2 ± 1,6	41 ± 7	82 ± 9	80 ± 14
Ga	–	(< 2)	(< 1,5)	< 0,2	< 0,5	–	–
Ge	< 1	–	–	–	–	–	–
Hg	< 0,05	–	–	(< 1)	–	–	–
In	–	(< 0,5)	–	(< 0,2)	(< 1)	–	–
K	0,48 ± 0,27	(< 5)	(< 30)	–	< 2	–	–
La	–	(< 0,3)	(< 0,5)	–	–	–	–
Li	0,25 ± 0,14	< 1	–	–	(< 2)	–	–
Mg	< 0,5	< 3	183 ± 5	< 0,8	< 1	<b>60,19 %</b>	<b>60,17 %</b>
Mn	< 0,2	< 1,5	3,0 ± 0,5	< 0,5	< 1	5,4 ± 1,0	5,2 ± 1,0
Mo	–	(< 1)	–	(< 0,2)	< 5	(< 10)	(< 10)
N	–	–	–	2,5 ± 1,0	–	–	–
Na	< 2	< 15	47,5 ± 2,7	(< 1)	< 2	–	–
Ni	< 0,2	< 10	(< 3)	<b>99,995% ± 0,003%</b>	<b>78,57% ± 0,06%</b>	3,9 ± 1,1	3,3 ± 0,8
O	–	–	–	(29)	<b>21,41% ± 0,06%</b>	–	–
Pb	< 0,15	–	(< 0,1)	< 1	< 2	(< 5)	(< 5)
S	–	–	–	(< 2)	(4)	–	–
Sb	–	–	–	< 0,2	(< 0,1)	–	–
Se	–	–	–	< 1	< 1	–	–
Si	–	< 20	(< 20)	(< 2)	(< 5)	–	–
Sn	–	(< 1)	(< 1)	< 0,3	(< 1)	–	–
Sr	–	–	173 ± 8	–	(< 1)	2,0 ± 0,4	2,1 ± 0,4

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte.

- Fortsetzung -



Tabelle 11: Reinstoffe, Fortsetzung

ZRM-Nr.	RS 1	RS 2	RS 3	RS 4	RS 5	RS 6A	RS 6B
Typ	SiO <sub>2</sub> <sup>1)</sup> >99,99 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2)</sup> 99,76 %	CaCO <sub>3</sub> <sup>3)</sup> 99,79 %	Ni <sup>4)</sup> 99,995 %	NiO <sup>5)</sup>	MgO <sup>6)</sup> 100-350 µm	MgO <sup>6)</sup> 50-100 µm
Te	–	–	–	(< 0,2)	(< 0,2)	–	–
Ti	1,3 ± 0,4	< 2	(< 0,5)	–	(< 2)	1,3	1,2
Tl	–	–	–	< 0,2	(< 0,5)	–	–
V	–	(< 1)	–	(< 0,2)	< 1	8,4	7,8
W	–	–	–	(< 0,1)	(< 1)	–	–
Zn	< 1,3	< 2	< 2	< 4	3,4 ± 0,7	(< 6)	(< 6)
Zr	< 0,1	3,2 ± 1,3	(< 0,2)	–	(< 1)	(< 20)	(< 105)

<sup>1)</sup> α-Quarz, mittlere Korngröße: 150 µm.

<sup>2)</sup> α-Aluminiumoxid, durchschnittliche Oberfläche: 5,6 m<sup>2</sup>/g, Schüttdichte: ca. 1,1 kg/l.

<sup>3)</sup> reines Calcit, der angegebene CO<sub>2</sub>-Anteil bezieht sich auf die wasserfreie Probe und beträgt 99,96 % der Theorie.

<sup>4)</sup> Elektrolytisch hergestelltes Reinnickel, durch Fräsen auf Späne mit der Masse 2 – 4 mg pro Span zerkleinert.

<sup>5)</sup> Durch Oxidation von Nickel (gewonnen durch thermische Zersetzung von Nickelcarbonyl) erhaltenes Nickel(II)oxid-Pulver mit einer Korngröße von 5 – 20 µm.

<sup>6)</sup> Kristallisiertes Magnesiumoxid in zwei verschiedenen Korngrößen.

Werte in Klammern sind nicht zertifizierte Richtwerte.

Die in Tabelle 11 aufgeführten Reinstoffe können für Kalibrierzwecke und zur Matrixsimulation eingesetzt werden. Die Proben wurden von der deutschen Arbeitsgemeinschaft "Zertifiziertes Referenzmaterial Eisen und Stahl" (BAM, VDEh, MPI für Eisenforschung), Arbeitskreis "Primärsubstanzen zur Kalibrierung" hergestellt und zertifiziert. Sie sind in PE-Flaschen mit 100 g Inhalt erhältlich.

