

DIN EN 14700

DIN

ICS 25.160.20

Ersatz für
DIN EN 14700:2005-08

**Schweißzusätze –
Schweißzusätze zum Hartauftragen;
Deutsche Fassung EN 14700:2014**

Welding consumables –
Welding consumables for hard-facing;
German version EN 14700:2014

Produits consommables de soudage –
Produits consommables pour le rechargement dur;
Version allemande EN 14700:2014

Gesamtumfang 18 Seiten

Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14700:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-03 AA „Schweißzusätze (DVS AG W 5)“ im Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14700:2005-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die „Einteilung“ ist nun in zwei verpflichtende und drei optionale Merkmale aufgeteilt;
- b) 4.3 „Bezeichnung der typischen Zusammensetzung“ neu aufgenommen;
- c) 4.4 „Kurzzeichen für den Härtebereich“ neu aufgenommen;
- d) 4.5 „Kurzzeichen für Hilfsstoffe“ neu aufgenommen;
- e) neue Legierungen aufgenommen;
- f) in Tabelle A.3 „Lieferformen für Schweißzusätze und anwendbare Prozesse für das Hartauftragen“ die anwendbaren Schweißprozesse nach DIN EN ISO 4063:2011-03 aktualisiert;
- g) Tabelle A.4 „Anwendungsbeispiele“ erweitert;
- h) Normative Verweisungen aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 8555-1: 1956-10, 1962-10, 1978-01, 1983-11

DIN 8555-1 Beiblatt 1: 1962-10, 1978-01

DIN EN 14700: 2005-08

Deutsche Fassung
Schweißzusätze —
Schweißzusätze zum Hartauftragen

Welding consumables —
Welding consumables for hard-facing

Produits consommables de soudage —
Produits consommables pour le rechargement dur

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. Februar 2014 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Einteilung.....	4
4 Kurzzeichen und Anforderungen	5
4.1 Kurzzeichen für die Produktform	5
4.2 Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung	5
4.3 Bezeichnung der typischen Zusammensetzung	5
4.4 Kurzzeichen für den Härtebereich	7
4.5 Kurzzeichen für Hilfsstoffe	8
5 Legierungen, Lieferform, Anforderungen und Anwendungen.....	8
6 Chemische Zusammensetzung	8
7 Rundungsregel.....	8
8 Wiederholungsprüfung	9
9 Technische Lieferbedingungen.....	9
10 Bezeichnung.....	9
Anhang A (informativ) Anwendung und Lieferformen.....	10
Literaturhinweise	16

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14700:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14700:2005.

Die wichtigsten folgenden Änderungen wurden vorgenommen:

- a) die „Einteilung“ ist nun in zwei verpflichtende und drei optionale Merkmale aufgeteilt;
- b) 4.3 „Bezeichnung der typischen Zusammensetzung“ neu aufgenommen;
- c) 4.4 „Kurzzzeichen für den Härtebereich“ neu aufgenommen;
- d) 4.5 „Kurzzzeichen für Hilfsstoffe“ neu aufgenommen;
- e) neue Legierungen aufgenommen;
- f) in Tabelle A.3 „Lieferformen für Schweißzusätze und anwendbare Prozesse für das Hartauftragen“ die anwendbaren Schweißprozesse nach EN ISO 4063:2010 aktualisiert;
- g) Tabelle A.4 „Anwendungsbeispiele“ erweitert;
- h) Normative Verweisungen aktualisiert.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Schweißzusätze zum Hartauftragen. Der Anwendungsbereich bezieht sich auf Oberflächen von neuen Bauteilen, Halbzeugen sowie auf die Reparatur bzw. Wiederherstellung von Oberflächen an Bauteilen bei mechanischer, chemischer, thermischer oder kombinierter Beanspruchung.

Diese Europäische Norm beschreibt die Anforderungen für die Einteilung der Schweißzusätze nach der chemischen Zusammensetzung des reinen Schweißguts der umhüllten Stabelektroden, der Fülldrähte, der Füllstäbe, der Füllbänder, der Sinterbänder, der Sinterstäbe und der Metallpulver sowie der chemischen Zusammensetzung für Massivdrähte, -stäbe, -bänder und Gussstäbe.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN ISO 544, *Schweißzusätze — Technische Lieferbedingungen für Schweißzusätze und Pulver — Art des Produktes, Maße, Grenzabmaße und Kennzeichnung (ISO 544:2011)*

EN ISO 6847, *Schweißzusätze — Auftragung von Schweißgut zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung (ISO 6847:2013)*

EN ISO 14174:2012, *Schweißzusätze — Pulver zum Unterpulverschweißen und Elektroschlackeschweißen — Einteilung (ISO 14174:2012)*

EN ISO 14175:2008, *Schweißzusätze — Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse (ISO 14175:2008)*

EN ISO 14344, *Schweißzusätze — Beschaffung von Schweißzusätzen (ISO 14344:2010)*

EN ISO 80000-1:2013, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines (ISO 80000-1:2009 + Cor 1:2011)*

3 Einteilung

Die Einteilung erfolgt nach zwei verbindlichen und drei fakultativen Merkmalen:

Verbindliche Merkmale:

- a) das erste Merkmal kennzeichnet die Produktform durch ein Kurzzeichen, siehe 4.1;
- b) das zweite Merkmal gibt durch ein Legierungskurzzeichen die chemische Zusammensetzung und die Eignung an, siehe Tabelle 2.

Fakultative Merkmale:

- c) das dritte Merkmal gibt die typische Zusammensetzung an, siehe 4.3;
- d) das vierte Merkmal kennzeichnet den Härtebereich des reinen Schweißguts, siehe 4.4;
- e) das fünfte Merkmal gibt Schweißzusatzhilfsstoffe an (Schutzgas und Pulver), siehe 4.5.

Die Merkmale c), d) und e) werden durch einen Bindestrich von den vorher angebenen verbindlichen Merkmalen getrennt.

4 Kurzzzeichen und Anforderungen

4.1 Kurzzzeichen für die Produktform

Die folgenden Kurzzzeichen für die Produktform sind wie folgt anzuwenden (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 — Kurzzzeichen für die Produktform

Kurzzzeichen	Produktform (Zusätze)
E	Umhüllte Stabelektrode
S	Massivdraht und Massivstab
T	Fülldraht und Füllstab
R	Gussstab
B	Massivband
C	Sinterstab, Füllband und Sinterband
P	Metallpulver

ANMERKUNG Siehe auch Tabelle A.3.

4.2 Kurzzzeichen für die chemische Zusammensetzung

Die Legierungskurzzzeichen nach Tabelle 2 geben die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißguts für umhüllte Stabelektroden, Fülldrähte, Füllbänder, Sinterbänder, Sinterstäbe und Metallpulver oder die chemische Zusammensetzung der Massivdrähte, -stäbe, -bänder und Gussstäbe an.

4.3 Bezeichnung der typischen Zusammensetzung

Zusätzlich zu den Legierungskurzzzeichen in Tabelle 2 wird die typische chemische Zusammensetzung des reinen Schweißguts für umhüllte Stabelektroden, Fülldrähte, Füllbänder, Sinterbänder, Sinterstäbe und Metallpulver oder die chemische Zusammensetzung der Massivdrähte, -stäbe, -bänder und Gussstäbe angegeben. Die typische Zusammensetzung wird bezeichnet, indem die chemischen Kurzzzeichen für die wichtigsten Legierungselemente (außer für den Grundwerkstoff) und danach ihr jeweiliger prozentualer Anteil angegeben werden.

Tabelle 2 — Legierungskurzzeichen und chemische Zusammensetzung (1 von 2)

Legierungs-kurz-zeichen	Eig-nung	Chemische Zusammensetzung in Massenanteilen in Prozent ^c												
		C	Cr	Ni	Mn	Mo	W	V	Nb	Fe	Co	Cu	Al	Andere
Fe1	p	≤ 0,4	≤ 3,5	≤ 3	≤ 4,5	≤ 1	≤ 1	≤ 1	–	Rest	–	–	–	Si, Ti
Fe2	p (g) (s)	0,4 bis 1,5	≤ 7	≤ 1	≤ 3	≤ 4	≤ 1	≤ 1	–	Rest	≤ 1	≤ 1	–	Si, Ti
Fe3	s t	0,1 bis 0,5	1 bis 15	≤ 5	≤ 3	≤ 5	≤ 10	≤ 1,5	≤ 3	Rest	≤ 13	–	–	Si, Ti
Fe4	s t (p)	0,2 bis 1,5	2 bis 10	≤ 4	≤ 3	≤ 10	≤ 20	≤ 4	–	Rest	≤ 5	–	–	Si, Ti
Fe5	c p s t w	≤ 0,5	≤ 0,1	17 bis 22	≤ 1	3 bis 5	–	–	–	Rest	10 bis 15	–	≤ 1	Si, Ti
Fe6	g p s	≤ 2,5	≤ 10	–	≤ 3	≤ 3	–	–	≤ 10	Rest	–	–	–	Si, Ti
Fe7	c p t	≤ 0,2	11 bis 30	≤ 6	≤ 3	≤ 2	–	≤ 1	≤ 1	Rest	–	–	–	Si, N
Fe8	g p t	0,2 bis 2	5 bis 20	–	≤ 3	≤ 5	≤ 2	≤ 2	≤ 10	Rest	–	–	–	Si, Ti
Fe9	k p (n)	≤ 1,2	≤ 20	≤ 5	9 bis 20	≤ 2	–	≤ 1	–	Rest	–	–	–	Si, Ti
Fe10	c k p z (n)	≤ 0,25	17 bis 22	7 bis 11	3 bis 8	≤ 1,5	–	–	≤ 1,5	Rest	–	–	–	Si
Fe11	c n z	≤ 0,3	17 bis 32	8 bis 20	≤ 3	≤ 4	–	–	≤ 1,5	Rest	–	–	–	Si, Cu
Fe12	c n (z)	≤ 0,12	17 bis 27	9 bis 26	≤ 3	≤ 4	–	–	≤ 1,5	Rest	–	–	–	Si
Fe13	g	≤ 1,5	≤ 7	≤ 4	≤ 3	≤ 4	–	–	–	Rest	–	–	–	Si, B, Ti
Fe14	g (c)	1,5 bis 4,5	25 bis 40	≤ 4	≤ 3	≤ 4	–	–	–	Rest	–	–	–	Si
Fe15	g	3 bis 7	20 bis 40	≤ 4	≤ 3	≤ 2	–	–	≤ 10	Rest	–	–	–	Si, B
Fe16	g z	4 bis 8	10 bis 40	–	≤ 3	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	Rest	–	–	–	Si, B
Fe17	c k p v	≤ 0,3	≤ 20	≤ 5	8 bis 20	≤ 2	≤ 0,3	–	–	Rest	10 bis 15	–	–	Si
Fe20	c g t z	–	–	–	–	–	–	–	–	Rest	–	–	–	Hartstoff ^b
Ni1	c p t	≤ 1	15 bis 30	Rest	≤ 1	≤ 6	≤ 2	≤ 1	–	≤ 5	–	–	–	Si, B
Ni2	c k p t z	≤ 0,1	14 bis 30	Rest	≤ 1,5	10 bis 30	≤ 8	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 5	–	–	Si, Ti
Ni3	c p t	≤ 1	≤ 15	Rest	≤ 1	≤ 6	≤ 2	≤ 1	–	≤ 5	–	–	–	Si, B

Tabelle 2 (2 von 2)

Legierungs- kurz- zeichen	Eig- nung	Chemische Zusammensetzung in Massenanteilen in Prozent ^c														
		C	Cr	Ni	Mn	Mo	W	V	Nb	Fe	Co	Cu	Al	Andere		
Ni4	c k p t z	≤ 0,1	1 bis 20	Rest	≤ 1,5	≤ 30	≤ 8	≤ 1	≤ 5	≤ 3	≤ 15	–	≤ 3	Si, Ti		
Ni20	c g t z	–	–	Rest	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Hart- stoff ^b		
Co1	c k t z	≤ 0,6	20 bis 35	≤ 10	0,1 bis 2	≤ 10	≤ 15	–	≤ 1	≤ 5	–	–	–	Si		
Co2	t z (c) (s)	0,6 bis 3	20 bis 35	≤ 4	0,1 bis 2	–	4 bis 10	–	–	≤ 5	–	–	–	Si		
Co3	t z (c) (s)	1 bis 3	20 bis 35	≤ 4	≤ 2	≤ 1	6 bis 15	–	–	≤ 5	–	–	–	Si		
Cr1	g n	1 bis 5	Rest	–	≤ 1	–	–	15 bis 30	–	≤ 5	–	–	–	Si, B, Zr		
Cu1	c (n)	–	–	≤ 6	≤ 2	–	–	–	–	≤ 5	–	Rest	7 bis 15	Sn		
Cu2	c (n)	–	–	≤ 6	≤ 15	–	–	–	–	≤ 5	–	Rest	≤ 9	Sn		
Al1	c n	–	–	10 bis 35	≤ 0,5	–	–	–	–	–	–	≤ 6	Rest	Si		
Z	–	Beliebige andere vereinbarte Zusammensetzung ^a														
Eignung:		c: nichtrostend					n: nicht magnetisierbar					v: kavitationsbeständig				
		g: schmirgelbeständig					p: schlagbeständig					t: wärmebeständig				
		k: kaltverfestigungsfähig					s: schneidhaltig					z: zunderbeständig				
		(): Eignung eingeschränkt oder evtl. nicht zutreffend für alle Legierungen dieser Einteilung														
		w: ausscheidungshärtend														
^a		Schweißzusätze, für die in der Tabelle keine chemische Zusammensetzung angegeben ist, müssen auf ähnliche Weise gekennzeichnet werden, wobei der Buchstabe Z voranzustellen ist. Für die chemische Zusammensetzung sind keine Bereiche festgelegt; daher ist es möglich, dass zwei Produkte mit derselben Z-Klassifizierung nicht austauschbar sind.														
^b		Wolframschmelzkarbid oder Wolframsinterkarbid, gebrochen oder sphärisch.														
^c		Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.														

4.4 Kurzzeichen für den Härtebereich

Das Kurzzeichen (siehe Tabelle 3) gibt den Bereich für die Härte des reinen Schweißguts ohne Wärmenachbehandlung an. Danach kann der nach einer Wärmenachbehandlung oder Kaltverfestigung erreichbare maximale Härtebereich durch das folgende Kurzzeichen in Klammern angegeben werden.

Tabelle 3 — Kurzzeichen für den Härtebereich

Kurzzeichen	Härtebereich
150	125 HB und \leq 175 HB
200	> 175 HB und \leq 225 HB
250	> 225 HB und \leq 275 HB
300	> 275 HB und \leq 325 HB
350	> 325 HB und \leq 375 HB
400	> 375 HB und \leq 450 HB
40	37 HRC und \leq 42 HRC
45	> 42 HRC und \leq 47 HRC
50	> 47 HRC und \leq 52 HRC
55	> 52 HRC und \leq 57 HRC
60	> 57 HRC und \leq 62 HRC
65	> 62 HRC und \leq 67 HRC
70	> 67 HRC

4.5 Kurzzeichen für Hilfsstoffe

Die Bezeichnung des Kurzzeichens für Hilfsstoffe muss für Schutzgase nach EN ISO 14175:2008, Tabelle 2, und für Pulver nach EN ISO 14174:2012, Tabelle 1, erfolgen. Werden Fülldrähte mit Metallpulver oder Flussmittel ohne Schutzgas verwendet, ist als Kurzzeichen das Wort „Nein“ anzugeben.

5 Legierungen, Lieferform, Anforderungen und Anwendungen

Die gebräuchlichsten Legierungen sind in Tabelle 2 aufgelistet. Typische Anwendungen enthält Tabelle A.1. Die in den Tabellen A.2 und A.3 angegebenen Lieferformen können die Entscheidungsfindung für die anwendbaren Schweißprozesse unterstützen.

Die Anwendungen, die in der Tabelle A.4 enthalten sind, geben Hinweise auf die Eignung einzelner Legierungen bezüglich unterschiedlicher Arten von Anforderungen und unterschiedlicher Systemstrukturen. Es können auch andere Legierungen berücksichtigt werden bezüglich der komplexen Beanspruchung.

6 Chemische Zusammensetzung

Die chemische Zusammensetzung muss an Proben von Massivdrähten, -stäben und -bändern nach EN ISO 6847, bzw. an jeder geeigneten reinen Schweißgutprobe und an Gussstäben (umhüllte Stabelektroden, Fülldrähte, Füllbänder, Sinterstäbe, Sinterbänder und Metallpulver) bestimmt werden. Jede analytische Methode kann angewendet werden, aber im Zweifelsfall muss die chemische Analyse nach den festgelegten veröffentlichten Verfahren durchgeführt werden.

ANMERKUNG Siehe Literaturhinweise.

7 Rundungsregel

Um Übereinstimmung mit den Forderungen dieser Europäischen Norm zu erreichen, sind die vorliegenden Messwerte nach den Regeln von ISO 80000-1:2013, Anhang B, Regel A zu runden. Werden die Messwerte mit einem Gerät ermittelt, das nach anderen Einheiten als nach dieser Norm kalibriert wurde, müssen die Messwerte vor dem Runden in die Einheiten nach dieser Norm umgewandelt werden. Soll ein Durchschnittswert mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm verglichen werden, ist erst nach der Berechnung des Mittelwertes zu runden. Wenn die in den normativen Verweisungen dieser Europäischen Norm zitierte Prüfnorm Anweisungen zum Runden enthält, die den Anweisungen dieser Norm widersprechen, müssen die Rundungsregeln der Prüfnormen angewendet werden. Die gerundeten Prüfergebnisse müssen die Anforderungen der entsprechenden Tabelle zur Einteilung erfüllen.

8 Wiederholungsprüfung

Wenn die Ergebnisse einer Prüfung der Anforderung nicht genügen, ist diese Prüfung zweimal zu wiederholen. Die Ergebnisse beider Wiederholungsprüfungen müssen die Anforderung erfüllen. Es ist zulässig, dass Proben für die Wiederholungsprüfung vom ursprünglichen Prüfstück oder von einem neuen Prüfstück entnommen werden. Für die chemische Analyse ist eine Wiederholung nur für diejenigen Elemente erforderlich, die der Anforderung nicht genügen. Wenn die Ergebnisse einer oder beider Wiederholungsprüfungen der Anforderung nicht genügen, dann ist der geprüfte Schweißzusatz so zu betrachten, dass er die Anforderungen dieser Norm zu dieser Einteilung nicht erfüllt.

Wird während der Durchführung oder nach Abschluss einer Prüfung eindeutig festgestellt, dass beim Herstellen des Prüfstücks oder der Probe(n) oder bei der Versuchsdurchführung vorgeschriebene oder sachgemäße Verfahren nicht eingehalten wurden, muss die Prüfung als ungültig erklärt werden, ohne Rücksicht darauf, ob die Prüfung tatsächlich durchgeführt wurde oder ob die Prüfergebnisse die Anforderung erfüllt haben oder nicht. Die Prüfung muss nach den vorgegebenen sachgemäßen Verfahren wiederholt werden. In diesem Fall entfällt die Forderung nach der doppelten Probenzahl.

9 Technische Lieferbedingungen

Die technischen Lieferbedingungen müssen den Anforderungen nach EN ISO 544 und EN ISO 14344 entsprechen. Die Anforderungen für Füllbänder, Sinterstäbe und Sinterbänder sowie für Gussstäbe und Metallpulver müssen separat definiert werden.

10 Bezeichnung

Die Bezeichnung der Schweißzusätze muss nach dem gleichen Prinzip wie in den nachfolgenden Beispielen erfolgen:

BEISPIEL 1 Ein Massivdraht (S) zum Metall-Schutzgasschweißen mit einer chemischen Zusammensetzung innerhalb der Grenzen des Legierungskurzzeichens Fe7 nach Tabelle 2 wird bezeichnet:

Massivdraht EN 14700 S Fe7

Dabei ist

- EN 14700 die Norm-Nummer;
- S die Produktform (siehe Tabelle 1);
- Fe7 das Legierungskurzzeichen (siehe Tabelle 2).

BEISPIEL 2 Ein Fülldraht (T) zum Metall-Schutzgasschweißen mit einer chemischen Zusammensetzung innerhalb der Grenzen des Legierungskurzzeichens Fe9 nach Tabelle 2, mit einer typischen Zusammensetzung des reinen Schweißguts von 0,4 % C, 16,0 % Mn und 14,0 % Cr, mit einer Härte des reinen Schweißguts ohne Wärmenachbehandlung von 240 HB, einer Härte nach der Kaltverfestigung von 48 HRC und nach dem Schweißen unter Schutzgas nach EN ISO 14175:2008, M21 wird bezeichnet:

Fülldraht EN 14700 T Fe9 – C0,4Mn16Cr14 – 250(50) – M21

Dabei ist

- EN 14700 die Norm-Nummer;
- T die Produktform (siehe Tabelle 1);
- Fe9 das Legierungskurzzeichen (siehe Tabelle 2);
- C0,4Mn16Cr14 die Bezeichnung der typischen Zusammensetzung;
- 250(50) das Kurzzeichen für den Härtebereich (siehe Tabelle 3);
- M21 das Kurzzeichen für das Schutzgas nach EN ISO 14175:2008.

Anhang A (informativ)

Anwendung und Lieferformen

Tabelle A.1 — Eignung der Legierungen für unterschiedliche Beanspruchungen (1 von 2)

Legierungs- kurz- zeichen	Anforderung							Legierung/ Mikrogefüge	Härtebereich	
	mechanisch		thermisch		korro- siv	riss- bestän- dig	bear- beitbar		[HB]	[HRC]
Reibung	Schlag	hohe Tempe- ratur	Thermo- schock							
Fe1	3 und 4	2 und 3	4	4	4	1	1	ferritisch/ martensitisch	150 bis 450	–
Fe2	3 und 4	2	4	4	4	2	3	martensitisch	–	30 bis 58
Fe3	3	2	2	2	3	2	2	martensitisch (Karbide)	–	40 bis 55
Fe4	2	2 und 3	1 und 2	1 und 2	3	2 und 3	3 und 4	martensitisch + Karbide	–	55 bis 65
Fe5	2	1	1	1	2	1	1	martensitisch	–	30 bis 40
Fe6	1	1	2 und 3	2 und 3	4	2 und 3	3 und 4	martensitisch + Karbide	–	48 bis 55 ^a
Fe7	2	2	1 und 2	1 und 2	1 und 2	1	1 und 2	ferritisch/ martensitisch	250 bis 450	–
Fe8	1 und 2	1 und 2	4	4	3	2 und 3	3 und 4	martensitisch + Karbide	–	50 bis 65
Fe9	4	1	4	4	2 und 3	1 und 2	3	austenitisch	200 bis 250	40 bis 50 ^b
Fe10	4	1	1 und 2	1	2	1	2	austenitisch	180 bis 200	38 bis 42 ^b
Fe11	4	3	1	4	1	1	1	austenitisch	–	–
Fe12	4	3	1	4	1	1	1	austenitisch	150 bis 250	–
Fe13	1	4	2	4	4	4	4	martensitisch/ austenitisch + FeB	–	55 bis 65
Fe14	1	3 und 4	3	4	2	4	4	martensitisch/ austenitisch + Karbide	–	40 bis 60
Fe15	1	4	2	4	3	4	4	martensitisch/ austenitisch + Karbide	–	55 bis 65
Fe16	1	4	1	4	3	4	4	martensitisch/ austenitisch + Karbide	–	60 bis 70

Tabelle A.1 (2 von 2)

Legierungs- kurz- zeichen	Anforderung							Legierung/ Mikrogefüge	Härtebereich	
	mechanisch		thermisch		korro- siv	riss- bestän- dig	bear- beitbar		[HB]	[HRC]
	Reibung	Schlag	hohe Tempe- ratur	Thermo- schock						
Fe17	2 und 3	1	2	2	1	1	1	austenitisch	150 bis 350	40 bis 55 ^b
Fe20	1	3	3	4	3	4	4	Hartstoffe in Fe-Matrix	1 500 bis 2 800 HV (Hart- stoffe)	50 bis 60 (Matrix)
Ni1	1 und 2	2 und 3	2	3	2	3	3	Ni-Legierung	–	45 bis 60
Ni2	2 und 3	2	1	1	2	1	2	Ni-Legierung	200 bis 400	–
Ni3	2	2 und 3	2	3	2	2	2	Ni-Legierung	–	45 bis 60
Ni4	2 und 3	2	2	1	2	1	2	Ni-Legierung	200 bis 400	–
Ni20	1	2	2	3	2	1 und 2	4	Hartstoffe in Fe-Matrix	1 500 bis 2 800 HV (Hart- stoffe)	40 bis 55 (Matrix)
Co1	2 und 3	1	1	1 und 2	1	1	1	Co-Legierung	250 bis 350	40 bis 45 ^b
Co2	1 und 2	2 und 3	1	1 und 2	2	2 und 3	3 und 4	Co-Legierung	–	35 bis 50
Co3	1 und 2	2 und 3	1	1 und 2	2	2 und 3	3 und 4	Co-Legierung	–	45 bis 60
Cu1	3 und 4	2 und 3	4	3	1	2 und 3	2	CuAl-Legierung	200 bis 450	–
Cu2	3 und 4	2	4	3	1	3	2	CuAlMn- Legierung	200 bis 300	–
Al1	1	3	4	4	2	2 und 3	3	Alpha- Mischkristall + intermetallische Phase	150 bis 300 HV	–
Cr1	1	3	3	3	1	2 und 3	3 und 4	austenitisch + Ausscheidungen	600 bis 700 HV	–

Eignungskriterien:
1 sehr gut
2 gut
3 geeignet
4 nicht geeignet
^a warm ausgelagert 3 h bis 4 h bei 480 °C
^b kaltverfestigt

Tabelle A.2 — Lieferformen

Legierungs- kurzzeichen	Lieferformen							
	Fülldraht und Füllstab	Füll- band	Massivband und Sinterband	Massiv- draht und Massivstab	Sinter- stab	Umhüllte Stab- elektrode	Guss- stab	Metall- pulver
Fe1	●	●	●	●	–	●	–	–
Fe2	●	●	●	●	–	●	–	–
Fe3	●	●	●	●	–	●	–	–
Fe4	●	○	○	●	–	●	–	–
Fe5	●	○	○	●	–	●	–	○
Fe6	●	●	–	–	–	○	–	–
Fe7	●	●	●	●	–	●	–	●
Fe8	●	●	●	●	–	●	–	–
Fe9	●	●	●	–	–	●	–	–
Fe10	●	●	●	●	–	●	–	–
Fe11	●	●	●	●	–	●	–	–
Fe12	●	●	●	●	–	●	–	–
Fe13	●	–	–	–	–	○	–	–
Fe14	●	○	●	–	–	●	–	–
Fe15	●	–	–	–	–	●	–	–
Fe16	●	–	–	–	–	●	–	–
Fe17	●	○	○	●	–	●	–	●
Fe20	●	–	–	–	●	●	●	–
Ni1	●	–	–	●	–	●	–	●
Ni2	●	–	–	●	–	●	–	●
Ni3	●	–	–	●	–	●	–	●
Ni4	●	–	–	●	–	●	–	●
Ni20	●	–	–	–	●	●	●	●
Co1	●	–	○	●	–	●	●	●
Co2	●	–	○	●	–	●	●	●
Co3	●	–	○	●	–	●	●	●
Cu1	●	–	–	●	–	●	–	●
Cu2	●	–	–	●	–	●	–	●
Al1	●	○	–	–	–	–	–	●
Cr1	–	–	–	–	○	–	–	●

● = gebräuchlich ○ = Herstellung möglich – = ungebräuchlich

Tabelle A.3 — Lieferformen für Schweißzusätze und anwendbare Prozesse für das Hartauftragen

Schweiß- zusatz	Schweißprozesse – Bezeichnung nach EN ISO 4063									
	111	131/135	132, 133, 136, 138	114	141, 143	121/122	72	15	52	311
Umhüllte Stabelektrode	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gussstab	–	–	–	–	●	–	–	○	–	●
Massivdraht	–	●	–	–	●	●	–	●	●	●
Massivstab	–	–	–	–	●	–	–	–	●	●
Massivband	–	○	–	–	●	●	●	●	○	–
Fülldraht	–	–	●	●	●	●	○	●	●	–
Füllband	–	–	○	–	○	●	○	○	–	–
Füllstab	–	–	–	–	●	–	–	–	–	●
Sinterband	–	○	–	–	●	●	●	●	○	–
Sinterstab	–	–	–	–	●	–	–	–	–	●
Metallpulver	–	–	–	–	–	–	–	●	●	●
15: Plasmaschweißen 52: Laserstrahlschweißen 72: Elektroschlackeschweißen 111: Lichtbogenhandschweißen (Metalllichtbogenschweißen mit umhüllter Elektrode) 114: Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas 121: Unterpulverschweißen mit Massivdrahtelektrode 122: Unterpulverschweißen mit Massivbandelektrode 131: Metall-Inertgasschweißen mit Massivdrahtelektrode 132: Metall-Inertgasschweißen mit schweißpulvergefüllter Drahtelektrode 133: Metall-Inertgasschweißen mit metallpulvergefüllter Drahtelektrode 135: Metall-Aktivgasschweißen mit Massivdrahtelektrode 136: Metall-Aktivgasschweißen mit schweißpulvergefüllter Drahtelektrode 138: Metall-Aktivgasschweißen mit metallpulvergefüllter Drahtelektrode 141: Wolfram-Inertgasschweißen mit Massivdraht- oder Massivstabzusatz; (WIG-Schweißen) 143: Wolfram-Inertgasschweißen mit Fülldraht- oder Füllstabzusatz 311: Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme ● = gebräuchlich ○ = Herstellung möglich – = nicht gebräuchlich										

Tabelle A.4 — Anwendungsbeispiele (1 von 2)

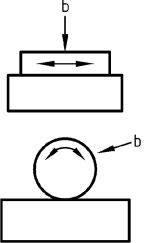
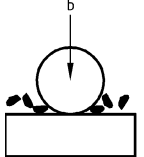
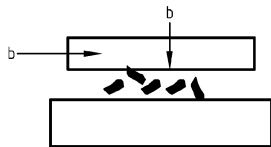


Systemstruktur	Verschleißart	Bauteilbeispiele	Legierungs- kurzzeichen ^a
Festkörper – Festkörper Festkörper – Reibung Grenzreibung Mischreibung 	Gleitverschleiß	Führungsbahn, Gleitschiene	Fe1, Fe2, Fe3, Cu1, Cu2
	Rückprallverschleiß Prallverschleiß	Schmiedehammer	Fe9, Fe10, Al1, Ni2, Ni4
		Kipphebel, Nocken	Fe1, Fe2, Fe3
	Rollverschleiß Wälzverschleiß	Straßenbahnschiene, Weiche	Fe9, Fe10
		Laufgrad	Fe1, Fe2, Fe3, Fe9
		Bahnschiene	Fe1, Fe9, Fe10
	Roll-Stoßverschleiß Thermoschock	Strangführungsrolle	Fe7
		Rollgangsrolle	Fe3, Fe6, Fe7, Fe8
		Treiberrolle, Haspel	Fe3
		Schmiedegesenk	Fe3, Fe4, Fe6, Fe8, Co1, Co2, Co3, Ni2, Ni4
Stoß-Gleitverschleiß, kalt	Schermesser, Schneidkante	Fe4, Fe5, Fe8, Co1, Co2, Co3	
	Stoß-Gleitverschleiß, warm	Warmschermesser	Fe4, Fe3, Co2, Ni2, Ni4
Lochdorn		Fe4, Fe3, Co2, Ni2, Ni4	
Festkörper– Festkörper und Partikel 	Stoß-Gleitverschleiß	Brechbacke, Brechhammer	Fe6, Fe8, Fe9, Fe14
		Schlagleiste	Fe6, Fe8, Fe9
		Stachelbrecher	Fe6, Fe8, Fe9, Fe13, Fe14, Fe15
		Bandage für Zement-Walzenbrecher	Fe6, Fe8
		Kohle-, Erzmahlring	Fe6, Fe8, Fe13, Fe14, Fe15, Fe16
		Roststab, Rostbalken	Fe13, Fe14, Fe15
		Kohlenmühlenschläger	Fe8, Fe13, Fe14, Fe15
		Schleißblech	Fe13, Fe14, Fe15
Festkörper — Partikel hohe Flächenpressung und Stoß	Stoß-Gleitverschleiß	Pflugschar, Eimermesser	Fe15, Fe20, Ni20
		Abwurfisch, Schurre	Fe14, Fe15, Fe20, Ni20
		Schleißblech	Fe14, Fe15, Ni1, Ni2, Ni3, Ni4, Ni20

Tabelle A.4 (2 von 2)

Systemstruktur	Verschleißart	Bauteilbeispiele	Legierungs- kurzzeichen ^a
Festkörper– Festkörper und Partikel, hohe Flächenpressung 	Furchungverschleiß	Extruder	Fe14, Fe15, Fe20, Ni1, Ni3, Ni20, Co2, Co3, Cr1
		Förderschnecke	Fe14, Fe15, Fe20, Ni1, Ni3, Ni20, Co2, Cr1
		Eimermesser	Fe15, Fe20, Ni20
		Reißzahn, Aufreißer	Fe6, Fe2, Fe8
		Pflugschar	Fe2, Fe6, Fe8, Fe20, Ni20
		Mischerteil, Mischerboden	Fe6, Fe8, Fe14, Fe20, Ni1, Ni3, Ni20
		Ziegelpressform	Fe6, Fe8, Fe14, Ni1, Ni3
	Mahlsegment, Mahlring	Fe14	
Festkörper – Partikel und Gas 	Kornleitverschleiß, $T \geq 500^{\circ}\text{C}$	Gichtgasventil	Fe6, Fe7, Fe8
		Gichtglocke, Sitzfläche	Fe6, Fe3, Fe8 (Fe16)
		Hochofenfülltrichter	Fe15, Fe16
		Ofenarmaturen, -schieber	Fe7, Co1, Co2
		Ventilator-, Laufradschaufel, Verstärkungsleiste	Fe10, Fe15, Fe16, Fe20, Ni1, Ni2, Ni3, Ni4, Ni20
		Stachelbrecher, Rostbalken	Fe15, Fe16
		Lüfterrad, Schleißblech	Fe14, Fe15, Fe20, Ni1, Ni3, Ni20
Festkörper – Flüssigkeit und Partikel 	Spülverschleiß, Flüssigkeitserosion	Strahlrohrleitung, Schleißblech	Fe14, Fe15
		Seebaggergleitführung, Schäkel	Fe6, Fe8
		Flüssigkeitspumpe	Fe6, Fe7, Fe8, Ni1, Ni3
	Erosionskorrosion	Mischerteile	Fe6, Fe7, Fe8
		Schiffsschraube	Cu1, Cu2
Festkörper – Flüssigkeit Korrosion	Korrosion	Wasserturbine	Fe7, Fe17, Cu1
		Chemieapparate	Fe7, Fe11, Fe12
	Kavitation	Armaturendichtfläche	Fe7, Fe17, Co1, Co2, Co3
		Wasserturbine	Fe17, Fe7, Co1, Co2, Co3, Fe11, Fe12
^a nach Tabelle 2 ^b Verschleißrichtung			

Literaturhinweise

EN ISO 4063:2010, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:2009, Korrigierte Fassung 2010-03-01)*

ISO/TR 13393, *Welding consumables — Hardfacing classification — Microstructures*

CEN/TR 10261, *Stahl und Eisen — Europäische Normen für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung*

BS 6200-3, *Sampling and analysis of iron, steels and other ferrous metals — Part 3: Methods of analysis*

DIN 32525-4, *Schweißzusätze — Prüfung von Schweißzusätzen mittels Schweißgutproben — Teil 4: Prüfstück für die Ermittlung der Härte von Auftragschweißungen*

DVS 0945-1, *Prüfung von geschweißten verschleißbeständigen Auftragungen — Abrasivverschleiß*

Handbuch für das Eisenhüttenlaboratorium, VdEh, Düsseldorf