

DIN EN ISO 26304

ICS 25.160.20

Entwurf

Einsprüche bis 2017-03-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 26304:2011-11

**Schweißzusätze –
Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und
Draht-Pulver-Kombinationen zum Unterpulverschweißen von hochfesten
Stählen –
Einteilung (ISO/DIS 26304:2017);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 26304:2017**

Welding consumables –

Solid wire electrodes, tubular cored electrodes and electrode-flux combinations for submerged arc welding of high strength steels –

Classification (ISO/DIS 26304:2017);

German and English version prEN ISO 26304:2017

Produits consommables pour le soudage –

Fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples électrodes-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers à haute résistance –

Classification (ISO/DIS 26304:2017);

Version allemande et anglaise prEN ISO 26304:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-01-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 54 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 26304:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 26304 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 544	siehe	DIN EN ISO 544
ISO 3690	siehe	DIN EN ISO 3690
ISO 6847	siehe	DIN EN ISO 6847
ISO 13916	siehe	DIN EN ISO 13916
ISO 14174	siehe	DIN EN ISO 14174
ISO 14344	siehe	DIN EN ISO 14344
ISO 15792-1:2000	siehe	DIN EN ISO 15792-1:2012-01
ISO 15792-3	siehe	DIN EN ISO 15792-3
ISO 80000-1:2009	siehe	DIN EN ISO 80000-1:2013-08

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 26304:2011-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Aufnahme von Abschnitt 3, dadurch Neunummerierung der nachfolgenden Abschnitte;
- c) Tabellen überarbeitet und ergänzt;
- d) Abschnitt 8 überarbeitet;
- e) Bezeichnungen in 11B geändert;
- f) redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 544, *Schweißzusätze — Technische Lieferbedingungen für Schweißzusätze und Pulver — Art des Produktes, Maße, Grenzabmaße und Kennzeichnung*

DIN EN ISO 3690, *Schweißen und verwandte Prozesse — Bestimmung des Wasserstoffgehaltes im Lichtbogenschweißgut*

DIN EN ISO 6847, *Schweißzusätze — Auftragung von Schweißgut zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung*

DIN EN ISO 13916, *Schweißen — Anleitung zur Messung der Vorwärm-, Zwischenlagen- und Haltetemperatur*

DIN EN ISO 14174, *Schweißzusätze — Pulver zum Unterpulverschweißen und Elektroschlackeschweißen — Einteilung*

DIN EN ISO 14344, *Schweißzusätze — Beschaffung von Schweißzusätzen*

DIN EN ISO 15792-1:2012-01, *Schweißzusätze — Prüfverfahren — Teil 1: Prüfverfahren für Prüfstücke zur Entnahme von Schweißgutproben an Stahl, Nickel und Nickellegierungen (ISO 15792-1:2000 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 15792-1:2008 + A1:2011*

DIN EN ISO 15792-3, *Schweißzusätze — Prüfverfahren — Teil 3: Prüfung zur Einteilung der Schweißzusätze nach ihrer Eignung für Schweißpositionen und Wurzeleinbrand an Kehlnähten*

DIN EN ISO 80000-1:2013-08, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines (ISO 80000-1:2009 + Cor 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 80000-1:2013*

— Leerseite —

Schweißzusätze — Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und Draht-Pulver-Kombinationen zum Unterpulverschweißen von hochfesten Stählen — Einteilung (ISO/DIS 26304:2017)

Produits consommables pour le soudage — Fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples électrodes-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers à haute résistance — Classification (ISO/DIS 26304:2017)

Welding consumables — Solid wire electrodes, tubular cored electrodes and electrode-flux combinations for submerged arc welding of high strength steels — Classification (ISO/DIS 26304:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Einteilung	7
4.1 Allgemeines	7
5 Kennzeichen und Anforderungen	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozess	9
5.3 Kennzeichen für die Festigkeitseigenschaften des reinen Schweißgutes	9
5.4 Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes	10
5.5 Kurzzeichen für den Typ des Schweißpulvers	11
5.6 Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung der Massivdrahtelektroden und des reinen Schweißgutes von Fülldrahtelektrode-Pulver-Kombinationen	11
5.7 Kurzzeichen für die Wärmenachbehandlung	17
5.8 Optionales Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes	18
6 Mechanische Prüfungen	19
6.1 Zug- und Kerbschlagbiegeversuche	19
6.2 Vorwärm- und Zwischenlagentemperatur	19
6.3 Schweißbedingungen und Raupenfolge	19
7 Chemische Analyse	21
8 Verfahren zum Runden	21
9 Wiederholungsprüfungen	21
10 Technische Lieferbedingungen	21
11 Bezeichnungsbeispiele	22
Anhang A (informativ) Mögliche Rissbildung im Schweißgut durch Wasserstoff	24
Literaturhinweise	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 26304:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 26304:2011-11 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 26304:2017 wurde vom CEN als prEN ISO 26304:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welt handelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Technische Komitee ist ISO/TC 44 „Welding and allied processes, Subcommittee SC 3, Welding consumables“.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 26304:2011), die technisch überarbeitet wurde.

Anfragen zur offiziellen Auslegung eines bestimmten Aspektes dieser Internationalen Norm sollten an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 3 über Ihr nationales Normungsinstitut gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung der Normungsinstitute ist unter www.iso.org zu finden.

Einleitung

Diese Internationale Norm berücksichtigt, dass es zwei leicht voneinander abweichende Möglichkeiten im Weltmarkt zur Einteilung einer gegebenen Massivdrahtelektrode, Fülldrahtelektrode und Elektrode-Schweißpulver-Kombination gibt und erlaubt, eine oder beide anzuwenden, um eine besondere Marktanforderung zu erfüllen. Die Anwendung eines Typs der Bezeichnung (oder beider, wenn zutreffend) kennzeichnet ein Produkt als eingeteilt nach dieser Internationalen Norm. Die Einteilung nach System A beruht hauptsächlich auf EN 14295 [2]. Die Einteilung nach System B beruht hauptsächlich auf Normen, die im Pazifikraum angewendet werden. Das Ziel zukünftiger Überarbeitungen wird sein, beide Varianten in ein einziges System zur Einteilung zu überführen.

Diese Internationale Norm schlägt eine Einteilung vor zur Bezeichnung der Massivdrahtelektroden nach der chemischen Zusammensetzung des Drahtes, der Fülldrahtelektroden nach der chemischen Zusammensetzung des reinen Schweißgutes, das mit einem bestimmten Schweißpulver hergestellt wurde und, soweit erforderlich, Draht-Pulver-Kombinationen nach Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes. Das Verhältnis von Streckgrenze zu Zugfestigkeit des Schweißgutes ist im Allgemeinen höher als das des Grundwerkstoffes. Anwender sollten daher beachten, dass ein Schweißgut, das die Mindeststreckgrenze des Grundwerkstoffes erreicht, nicht unbedingt auch dessen Mindestzugfestigkeit erreicht. Wenn bei der Anwendung eine bestimmte Mindestzugfestigkeit gefordert wird, sollte daher bei der Auswahl des Schweißzusatzes die Spalte 3 in Tabelle 1A oder Tabelle 1B berücksichtigt werden.

Obwohl Massivdraht-/Fülldrahtelektrode-Pulver-Kombinationen verschiedener Anbieter dieselbe Einstufung besitzen können, ist bei einer Draht-Pulver-Kombination das Schweißpulver eines Herstellers nicht gegen das Schweißpulver derselben Einteilung eines anderen Herstellers austauschbar, sofern es nicht nach dieser Internationalen Norm überprüft wurde. Zwei Fülldrahtelektroden mit derselben Einteilung können mit dem gleichen Schweißpulver ebenso unterschiedliche Ergebnisse liefern.

Es sollte beachtet werden, dass die mechanischen Eigenschaften des reinen Schweißgutes, die zur Einteilung der Massivdraht-/Fülldrahtelektrode-Pulver-Kombinationen benutzt werden, von denen der Fertigungsschweißungen abweichen können. Das ist bedingt durch Unterschiede beim Schweißen, z. B. Durchmesser von Massivdraht-/Fülldrahtelektrode, Pendelbreite, Schweißposition und Werkstoffzusammensetzung.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen zur Einteilung von Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und Draht-Pulver-Kombinationen (reines Schweißgut) im Schweißzustand und nach Wärmenachbehandlung zum Unterpulverschweißen von hochfesten Stählen mit einer Mindeststreckgrenze über 500 MPa oder einer Mindestzugfestigkeit über 570 MPa fest. Ein Pulver kann mit verschiedenen Massivdraht-/Fülldrahtelektroden geprüft und eingestuft werden. Eine Drahtelektrode kann mit verschiedenen Schweißpulvern geprüft und eingeteilt werden. Die Massivdrahtelektrode kann auch gesondert nach ihrer chemischen Zusammensetzung eingeteilt werden.

Diese Norm enthält eine gemeinsame Spezifikation zur Einteilung entweder nach der Streckgrenze und der durchschnittlichen Kerbschlagarbeit von 47 J des reinen Schweißgutes oder nach der Zugfestigkeit und der durchschnittlichen Kerbschlagarbeit von 27 J des reinen Schweißgutes.

- a) Abschnitte, Unterabschnitte und Tabellen, gekennzeichnet durch ein nachgestelltes „A“, gelten nur für Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und reines Schweißgut, die nach der Streckgrenze und der durchschnittlichen Kerbschlagarbeit von 47 J des reinen Schweißgutes eingeteilt werden, das mit einer Draht-Pulver-Kombination nach dieser Internationalen Norm hergestellt wurde.
- b) Abschnitte, Unterabschnitte und Tabellen, gekennzeichnet durch ein nachgestelltes „B“, gelten nur für Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und reines Schweißgut, die nach der Zugfestigkeit und der durchschnittlichen Kerbschlagarbeit von 27 J des reinen Schweißgutes eingeteilt werden, das mit einer Draht-Pulver-Kombination nach dieser Internationalen Norm hergestellt wurde.
- c) Abschnitte, Unterabschnitte und Tabellen, die kein nachgestelltes „A“ oder „B“ enthalten, gelten für alle Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und Draht-Pulver-Kombinationen, die nach dieser Internationalen Norm eingeteilt werden.

Zum Vergleich enthalten einige Tabellen Anforderungen für Elektroden, die nach beiden Systemen eingeteilt sind, wobei die einzelnen Elektroden der zwei Systeme, die ähnliche chemische Zusammensetzungen und Eigenschaften aufweisen, in aneinander angrenzenden Zeilen in der jeweiligen Tabelle aufgeführt sind. In einer solchen Tabellenzeile, die für ein System normative Festlegungen enthält, erfolgt in Klammern die Angabe des Kurzzeichens für eine ähnliche Elektrode des anderen Systems. Durch eine geeignete Eingrenzung der Rezeptur einer bestimmten Elektrode ist es häufig — jedoch nicht immer — möglich, eine Elektrode herzustellen, die nach beiden Systemen eingeteilt werden kann. In diesem Fall darf die Elektrode oder deren Verpackung mit der Einteilung eines der beiden Systeme oder beider Systeme gekennzeichnet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 544, *Welding consumables — Technical delivery conditions for filler materials and fluxes — Type of product, dimensions, tolerances and markings*

ISO 3690, *Welding and allied processes — Determination of hydrogen content in arc weld metal*

ISO 6847, *Welding consumables — Deposition of a weld metal pad for chemical analysis*

ISO 13916, *Welding — Guidance on the measurement of preheating temperature, interpass temperature and preheat maintenance temperature*

ISO 14174, *Welding consumables — Fluxes for submerged arc welding and electroslag welding — Classification*

ISO 14344, *Welding consumables — Procurement of filler materials and fluxes*

ISO 15792-1:2000, *Welding consumables — Test methods — Part 1: Test methods for all-weld metal test specimens in steel, nickel and nickel alloys*

ISO 15792-1:2000, *Welding consumables — Test methods — Part 1: Test methods for all-weld metal test specimens in steel, nickel and nickel alloys*. Amended by ISO 15792-1:2000/Amd 1:2011

ISO 15792-3, *Welding consumables — Test methods — Part 3: Classification testing of positional capacity and root penetration of welding consumables in a fillet weld*

ISO 80000-1:2009, *Quantities and units — Part 1: General*. Corrected by ISO 80000-1:2009/Cor 1:2011

3 Begriffe

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online browsing platform: unter <http://www.iso.org/obp>

4 Einteilung

4.1 Allgemeines

Die Bezeichnungen der Einteilung beruhen auf zwei Möglichkeiten zum Beschreiben der Festigkeitseigenschaften und der Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes, das mit einer gegebenen Draht-Pulver-Kombination hergestellt wurde. Die beiden Möglichkeiten zur Bezeichnung schließen weitere Zusätze für die chemische Zusammensetzung einer Massivdrahtelektrode oder der chemischen Zusammensetzung des reinen Schweißgutes ein, das mit einer Fülldrahtelektrode und einem speziellen Schweißpulver hergestellt wurde. Die beiden Möglichkeiten zur Bezeichnung schließen zusätzliche Bezeichnungen für weitere Anforderungen zur Einteilung ein, aber nicht für alle, wie aus den folgenden Abschnitten hervorgeht. Ein gegebenes handelsübliches Produkt kann entsprechend den Anforderungen beider Systeme eingeteilt werden. In diesem Fall können für dieses Produkt eine der beiden oder beide Bezeichnungen der Einteilung benutzt werden.

Die Einteilung schließt die Eigenschaften des reinen Schweißgutes ein, das mit einer bestimmten, nachfolgend aufgeführten Draht-Pulver-Kombination hergestellt wurde, siehe 4.1A und 4.1B. Eine Massivdrahtelektrode muss nach ihrer chemischen Zusammensetzung in Tabelle 3 eingeteilt werden.

Eine Fülldrahtelektrode muss nach der Zusammensetzung des mit einem bestimmten Schweißpulver hergestellten reinen Schweißgutes in Tabelle 4 eingeteilt werden.

Wird die Massivdraht- oder Fülldrahtelektrode zusammen mit einem Pulver zum Unterpulverschweißen eingeteilt, ist der Einteilung ein entsprechendes Kennzeichen nach Abschnitt 5 voranzustellen.

4.1A Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J

Die Einteilung gliedert sich in sieben Teile:

- 1) der erste Teil besteht aus dem Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozess;
- 2) der zweite Teil besteht aus einem Kennzeichen für die Festigkeitseigenschaften des reinen Schweißgutes (siehe Tabelle 1A);
- 3) der dritte Teil besteht aus einem Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes (siehe Tabelle 2);
- 4) der vierte Teil besteht aus einem Kurzzeichen für das verwendete Schweißpulver (siehe 5.4.);
- 5) der fünfte Teil besteht aus dem Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung der verwendeten Massivdrahtelektrode (siehe Tabelle 3) oder des reinen Schweißgutes im Fall einer Fülldrahtelektrode-Pulver-Kombination (siehe Tabelle 4);
- 6) der sechste Teil besteht aus dem Kurzzeichen für das Spannungsarmglühen, falls durchgeführt;
- 7) der siebte Teil besteht aus einem optionalen Kennzeichen für den Gehalt an diffusiblem Wasserstoff im Schweißgut, ermittelt nach ISO 3690.

4.1B Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J

Die Einteilung gliedert sich in sechs Teile:

- 1) der erste Teil besteht aus dem Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozess;
- 2) der zweite Teil besteht aus einem Kennzeichen für Zugfestigkeit und Bruchdehnung des reinen Schweißgutes entweder im Schweißzustand oder nach einer Wärmehandhabung (siehe Tabelle 1B);
- 3) der dritte Teil besteht aus einem Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes in demselben Zustand wie für die Zugfestigkeit vorgeschrieben (siehe Tabelle 2). Der Buchstabe „U“ am Ende der Bezeichnung gibt an, dass das Schweißgut die durchschnittliche Kerbschlagarbeit von 47 J bei der angegebenen Prüftemperatur erfüllt;
- 4) der vierte Teil besteht aus einem Kurzzeichen für das verwendete Schweißpulver (siehe 5.4.);
- 5) der fünfte Teil besteht aus dem Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung der verwendeten Massivdrahtelektrode (siehe Tabelle 3) oder des reinen Schweißgutes im Fall einer Fülldrahtelektrode-Pulver-Kombination (siehe Tabelle 4);
- 6) der sechste Teil besteht aus einem optionalen Kennzeichen für den Gehalt an diffusiblem Wasserstoff im Schweißgut, ermittelt nach ISO 3690.

5 Kennzeichen und Anforderungen

5.1 Allgemeines

Eine Massivdrahtelektrode kann gesondert nach ihrer chemischen Zusammensetzung nach Tabelle 3 eingeteilt werden. Die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften des reinen Schweißgutes, das mit einer bestimmten Massivdraht- oder Fülldrahtelektrode hergestellt wurde, werden in Abhängigkeit vom verwendeten Schweißpulver leicht variieren. Demnach kann sich die Einteilung des reinen Schweißgutes, das mit einer bestimmten Massivdraht- oder Fülldrahtelektrode hergestellt wurde, für verschiedene Schweißpulver unterscheiden. Die Zusammensetzung des Schweißgutes wird jedoch nur zur Einteilung von Fülldrahtelektrode-Pulver-Kombinationen gefordert.

5.2 Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozess

Das Kurzzeichen für die Draht-Pulver-Kombination und/oder für das Schweißgut, das mit einer Massivdraht- oder Fülldrahtelektrode durch Unterpulverschweißen mit einem bestimmten Schweißpulver hergestellt wurde, ist der Buchstabe „S“ an den Anfang der Bezeichnung zu stellen.

5.2A Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J

Das Kurzzeichen für die Massivdrahtelektrode zum Unterpulverschweißen ist der Buchstabe „S“ am Anfang der Bezeichnung der Massivdrahtelektrode.

Das Kurzzeichen für die Fülldrahtelektrode zum Unterpulverschweißen ist der Buchstabe „T“ am Anfang der Bezeichnung der Fülldrahtelektrode.

5.2B Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J

Das Kurzzeichen für die Massivdrahtelektrode zum Unterpulverschweißen sind die Buchstaben „SU“ am Anfang der Bezeichnung der Massivdrahtelektrode.

Das Kurzzeichen für die Fülldrahtelektrode zum Unterpulverschweißen sind die Buchstaben „TU“ am Anfang der Bezeichnung der Fülldrahtelektrode.

5.3 Kennzeichen für die Festigkeitseigenschaften des reinen Schweißgutes

5.3A Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J

Die Kennzeichen in Tabelle 1A bezeichnen Streckgrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung des reinen Schweißgutes im Schweißzustand oder nach Spannungsarmglühen in Übereinstimmung mit 5.6A und nach den Bedingungen in Abschnitt 6 (A-Seite) ermittelt.

5.3B Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J

Die Kennzeichen in Tabelle 1B bezeichnen Zugfestigkeit, Streckgrenze und Bruchdehnung des reinen Schweißgutes im Schweißzustand oder nach Wärmenachbehandlung in Übereinstimmung mit 5.6B, entsprechend den Bedingungen in Abschnitt 6 (B-Seite) ermittelt.

Tabelle 1A — Kennzeichen für die Festigkeitseigenschaften
(Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J)

Kennzeichen	Mindest-Streckgrenze ^a MPa	Zugfestigkeit MPa	Mindest-Bruchdehnung ^b %
55	550	640 bis 820	18
62	620	700 bis 890	18
69	690	770 bis 940	17
79	790	880 bis 1 080	16
89	890	940 bis 1 180	15
^a Es gilt die untere Streckgrenze (R_{eL}). Bei nicht ausgeprägter Streckgrenze ist die 0,2 %-Dehngrenze ($R_{p0,2}$) anzuwenden. ^b Die Messlänge ist gleich dem fünffachen Probendurchmesser.			

Tabelle 1B — Kennzeichen für die Festigkeitseigenschaften
(Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J)

Kennzeichen ^a	Mindest-Streckgrenze ^b MPa	Zugfestigkeit MPa	Mindest-Bruchdehnung ^c %
59X	490	590 bis 790	16
62X	500	620 bis 820	15
69X	550	690 bis 890	14
76X	670	760 bis 960	13
78X	670	780 bis 980	13
83X	740	830 bis 1 030	12
^a X steht für „A“ oder „P“; „A“ bedeutet Prüfen im Schweißzustand, „P“ bedeutet Prüfen nach Wärmenachbehandlung. ^b 0,2 %-Dehngrenze und die Messlänge ist gleich dem fünffachen Probendurchmesser. ^c Die Messlänge ist gleich dem fünffachen Probendurchmesser.			

5.4 Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes

Die Kennzeichen in Tabelle 2 bezeichnen die Temperatur, bei der eine durchschnittliche Kerbschlagarbeit von 47 J oder 27 J erreicht wird nach den Bedingungen in Abschnitt 6 für den Schweißzustand oder nach Wärmenachbehandlung.

Tabelle 2 — Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes

Kennzeichen	Temperatur für die durchschnittliche Mindestkerbschlagarbeit von 47 J ^{a, b} oder 27 J ^b °C
Z	keine Anforderungen
A ^a oder Y ^b	+20
0	0
2	–20
3	–30
4	–40
5	–50
6	–60
^a bei Einteilung nach 5.3A ^b bei Einteilung nach 5.3B	

5.4A Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J

Es sind drei Proben zu prüfen. Der Mittelwert muss mindestens 47 J betragen. Nur ein Einzelwert darf 47 J unterschreiten und muss mindestens 32 J betragen.

5.4B Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J

Es sind fünf Proben zu prüfen. Der niedrigste und höchste Wert ist außer Acht zu lassen. Zwei der drei verbleibenden Werte müssen größer als 27 J sein, einer der drei Werte darf 27 J unterschreiten, muss aber mindestens 20 J betragen. Der Mittelwert der drei verbleibenden Werte muss mindestens 27 J betragen.

Der Zusatz des freigestellten Kennzeichens U, unmittelbar nach dem Kennzeichen für die Wärmebehandlung, gibt an, dass die zusätzlich geforderte Kerbschlagarbeit von 47 J bei der für 27 J verlangten Prüftemperatur erreicht wurde. Für die Anforderungen für die Kerbschlagarbeit von 47 J, Probenzahl und Werte gelten die Vorgaben von 5.3A.

5.5 Kurzzeichen für den Typ des Schweißpulvers

Die Kurzzeichen für den Typ des Schweißpulvers müssen in Übereinstimmung mit ISO 14174 sein.

5.6 Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung der Massivdrahtelektroden und des reinen Schweißgutes von Fülldrahtelektrode-Pulver-Kombinationen

Die Kurzzeichen in Tabelle 3 geben die nach den Bedingungen in Abschnitt 7 ermittelte chemische Zusammensetzung der Massivdrahtelektrode an.

Die Kurzzeichen in Tabelle 4 geben die nach den Bedingungen in Abschnitt 7 ermittelte chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes an, das mit der Fülldrahtelektrode und einem bestimmten Pulver hergestellt wurde.

Tabelle 3 — Anforderungen an die chemische Zusammensetzung der Massivdrahteletroden

Kurzzzeichen für die chemische Zusammensetzung		Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil) ^a										
ISO 26304-A, Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J	ISO 26304-B, Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu ^b	V	Andere
	SUN1M3 ^{c, d}	0,10 bis 0,18	0,20	1,70 bis 2,40	0,025	0,025	—	0,40 bis 0,80	0,40 bis 0,65	0,35	—	—
	SUN2M1 ^{c, d}	0,12	0,05 bis 0,30	1,20 bis 1,60	0,020	0,020	—	0,75 bis 1,25	0,10 bis 0,30	0,35	—	—
	SUN2M3 ^{c, d}	0,15	0,25	0,80 bis 1,40	0,020	0,020	0,20	0,80 bis 1,20	0,40 bis 0,65	0,40	—	—
	SUN2M11	0,07 bis 0,15	0,05 bis 0,30	1,20 bis 1,60	0,020	0,020	—	0,75 bis 1,25	0,10 bis 0,30	0,35	—	—
	SUN2M31 ^{c, d}	0,15	0,25	1,30 bis 1,90	0,020	0,020	0,20	0,80 bis 1,20	0,40 bis 0,65	0,40	—	—
	SUN2M32 ^{c, d}	0,15	0,25	1,60 bis 2,30	0,020	0,020	0,20	0,80 bis 1,20	0,40 bis 0,65	0,40	—	—
	SUN2M33 ^{c, d}	0,10 bis 0,18	0,30	1,50 bis 2,40	0,025	0,025	—	0,70 bis 1,10	0,40 bis 0,65	0,35	—	—
S2Ni1Mo ^{d, e}	(SUN2M2)	0,07 bis 0,15	0,05 bis 0,25	0,80 bis 1,30	0,020	0,020	0,20	0,80 bis 1,20	0,45 bis 0,65	0,30	—	0,50
S3Ni1Mo ^{d, e}	(SUN2M2)	0,07 bis 0,15	0,05 bis 0,35	1,30 bis 1,80	0,020	0,020	0,20	0,80 bis 1,20	0,45 bis 0,65	0,30	—	0,50
(S2Ni1Mo, S3Ni1Mo)	SUN2M2 ^c	0,07 bis 0,15	0,15 bis 0,35	0,90 bis 1,70	0,025	0,025	—	0,95 bis 1,60	0,25 bis 0,55	0,35	—	—
S3Ni1,5Mo ^{d, e}		0,07 bis 0,15	0,05 bis 0,25	1,20 bis 1,80	0,020	0,020	0,20	1,20 bis 1,80	0,30 bis 0,50	0,30	—	0,50
	SUN3M2 ^c	0,10	0,20 bis 0,60	1,25 bis 1,80	0,010	0,015	0,30	1,40 bis 2,10	0,25 bis 0,55	0,25	0,05	Ti: 0,10 Zr: 0,10 Al: 0,10
	SUN3M3 ^{c, d}	0,15	0,25	0,80 bis 1,40	0,020	0,020	0,20	1,20 bis 1,80	0,40 bis 0,65	0,40	—	—
	SUN3M31 ^{c, d}	0,15	0,25	1,30 bis 1,90	0,020	0,020	0,20	1,20 bis 1,80	0,40 bis 0,65	—	—	—
	SUN4C1M31	0,07 bis 0,15	0,10 bis 0,30	1,45 bis 1,90	0,015	0,015	0,20 bis 0,55	1,75 bis 2,25	0,40 bis 0,65	0,35	—	—

Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung		Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil)^a										
ISO 26304-A, Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J	ISO 26304-B, Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu ^b	V	Andere
	SUN4M1 ^{c, d}	0,12 bis 0,19	0,10 bis 0,30	0,60 bis 1,00	0,015	0,020	0,20	1,60 bis 2,10	0,10 bis 0,30	0,35	—	—
	SUN4M3 ^c	0,15	0,25	1,30 bis 1,90	—	—	—	1,80 bis 2,40	0,40 bis 0,65	0,40	—	—
	SUN4M31 ^c	0,15	0,25	1,60 bis 2,30	—	—	—	1,80 bis 2,40	0,40 bis 0,65	0,40	—	—
	SUN4M2 ^c	0,10	0,20 bis 0,60	1,40 bis 1,80	0,010	0,015	0,55	1,90 bis 2,60	0,25 bis 0,65	0,25	0,04	Ti: 0,10 Zr: 0,10 Al: 0,10
S2Ni2Mo ^e		0,05 bis 0,09	0,15	1,10 bis 1,40	0,015	0,015	0,15	2,00 bis 2,50	0,45 bis 0,60	0,30	—	0,50
	SUN5M3 ^c	0,10	0,20 bis 0,60	1,40 bis 1,80	0,010	0,015	0,60	2,00 bis 2,80	0,30 bis 0,65	0,25	0,03	Ti: 0,10 Zr: 0,10 Al: 0,10
	SUN5M4 ^c	0,15	0,25	1,60 bis 2,30	—	—	0,20	2,20 bis 3,00	0,40 bis 0,90	—	—	—
(S2Ni3Mo)	SUN6M1 ^c	0,15	0,25	0,80 bis 1,40	—	—	—	2,40 bis 3,70	0,15 bis 0,40	—	—	—
S2Ni3Mo ^e	(SUN6M1)	0,08 bis 0,12	0,10 bis 0,25	0,80 bis 1,20	0,020	0,020	0,15	2,80 bis 3,20	0,10 bis 0,25	0,30	—	0,50
	SUN6M11 ^c	0,15	0,25	1,30 bis 1,90	—	—	—	2,40 bis 3,70	0,15 bis 0,40	—	—	—
	SUN6M3 ^c	0,15	0,25	0,80 bis 1,40	—	—	—	2,40 bis 3,70	0,40 bis 0,65	—	—	—
	SUN6M31 ^c	0,15	0,25	1,30 bis 1,90	—	—	—	2,40 bis 3,70	0,40 bis 0,65	—	—	—
	SUN1C1M1 ^c	0,16 bis 0,23	0,15 bis 0,35	0,60 bis 0,90	0,025	0,030	0,40 bis 0,60	0,40 bis 0,80	0,15 bis 0,30	0,35	—	—
(S3Ni1,5CrMo)	SUN2C1M3 ^c	0,15	0,40	1,30 bis 2,30	—	—	0,05 bis 0,70	0,40 bis 1,75	0,30 bis 0,80	—	—	—
S3Ni1,5CrMo ^e	(SUN2C1M3)	0,07 bis 0,14	0,05 bis 0,15	1,30 bis 1,50	0,020	0,020	0,15 bis 0,35	1,50 bis 1,70	0,30 bis 0,50	0,30	—	0,50
	SUN2C2M3 ^c	0,15	0,40	1,00 bis 2,30	—	—	0,50 bis 1,20	0,40 bis 1,75	0,30 bis 0,90	—	—	—