

DIN EN ISO 18276

ICS 25.160.20

Einsprüche bis 2015-06-17
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 18276:2006-09

Entwurf

**Schweißzusätze –
Fülldrahtelektroden zum Metall-Lichtbogenschweißen mit und ohne
Schutzgas von hochfesten Stählen –
Einteilung (ISO/DIS 18276:2015);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 18276:2015**

Welding consumables –

Tubular cored electrodes for gas-shielded and non-gas-shielded metal arc welding of high-strength steels –

Classification (ISO/DIS 18276:2015);

German and English version prEN ISO 18276:2015

Produits consommables pour le soudage –

Fils-électrodes fourrés pour le soudage à l'arc avec ou sans gaz de protection des aciers à haute résistance –

Classification (ISO/DIS 18276:2015);

Version allemande et anglaise prEN ISO 18276:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-04-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (Hausanschrift: 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 61 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 18276:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ (Sekretariat AFNOR, Frankreich) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium 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 des ISO/(F) XYZ entsprechend der diesbezüglich durch ISO erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen ISO-Text.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 18276 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 6947	siehe	DIN EN ISO 6947
ISO 13916	siehe	DIN EN ISO 13916
ISO 14175:2008	siehe	DIN EN ISO 14175:2008-06
ISO 14344	siehe	DIN EN ISO 14344
ISO 15792-1:2000/Amd:2001	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 18276:2006-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Fußnote in Tabelle 3A eingefügt, dass zwei gleich bezeichnete Z-Legierungen nicht gegeneinander austauschbar sind;
- b) neue Legierungen in Tabelle 3B aufgenommen;
- c) in Tabelle 4B „T4“ gelöscht;
- d) in Abschnitt 4.6 „Kennzeichen für das Schutzgases“ die Beispiele an DIN EN ISO 14175:2008-06 angepasst;
- e) Dokument redaktionell überarbeitet.

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 6947, *Schweißen und verwandte Prozesse — Schweißpositionen*

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

DIN EN ISO 14175:2008-06, *Schweißzusätze — Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse*

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*

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 — Fülldrahtelektroden zum Metall-Schutzgasschweißen mit und ohne Schutzgas von hochfesten Stählen — Einteilung (ISO/DIS 18276:2015)

Produits consommables pour le soudage — Fils-électrodes fourrés pour le soudage à l'arc avec ou sans gaz de protection des aciers à haute résistance — Classification (ISO/DIS 18276:2015)

Welding consumables — Tubular cored electrodes for gas-shielded and non-gas-shielded metal arc welding of high-strength steels — Classification (ISO/DIS 18276:2015)

ICS:

Deskriptoren:

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Einteilung	7
4 Kennzeichen und Anforderungen	9
4.1 Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozess	9
4.2 Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften des reinen Schweißgutes.....	9
4.3 Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes.....	9
4.4 Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes.....	10
4.5 Kennzeichen für den Typ der Füllung oder die Verarbeitungseigenschaften der Fülldrahtelektroden	13
4.6 Kennzeichen für das Schutzgas.....	14
4.7 Kennzeichen für die Schweißposition	15
4.8 Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes.....	16
4.9 Kurzzeichen für die Bedingungen der Wärmenachbehandlung	16
4.10 Rundungsregel.....	16
5 Mechanische Prüfungen	16
5.1 Vorwärm- und Zwischenlagentemperatur	17
5.2 Lagenfolge	18
5.3 Bedingung zur Wärmenachbehandlung.....	19
6 Chemische Analyse	19
7 Kehlnahtprüfung	19
8 Wiederholungsprüfung	20
9 Technische Lieferbedingungen	21
10 Beispiele für Bezeichnungen	21
Anhang A (informativ) Einteilungssysteme	23
A.1 ISO 18276-A	23
A.2 ISO 18276-B	23
Anhang B (informativ) Beschreibung der Kurzzeichen für die Zusammensetzung der Fülldrahtelektrode im Einteilungssystem nach Zugfestigkeit und durchschnittlicher Kerbschlagarbeit von 27 J	26
B.1 XMX-Typ.....	26
B.2 NXMX-Typ	26
B.3 NXCXMX-Typ	26
Anhang C (informativ) Beschreibung der Füllungstypen im Einteilungssystem nach Streckgrenze und durchschnittlicher Kerbschlagarbeit von 47 J	27
C.1 R-Typ	27
C.2 P-Typ	27
C.3 B-Typ	27
C.4 M-Typ	27
C.5 Z-Typ	27

Anhang D (informativ)	Beschreibung der unterschiedlichen Verarbeitungseigenschaften im Einteilungssystem nach Zugfestigkeit und durchschnittlicher Kerbschlagarbeit von 27 J	28
D.1	Fülldrahtelektroden mit dem Kennzeichen „T1“ für die Verarbeitung	28
D.2	Fülldrahtelektroden mit dem Kennzeichen „T4“ für die Verarbeitung	28
D.3	Fülldrahtelektroden mit dem Kennzeichen „T5“ für die Verarbeitung	28
D.4	Fülldrahtelektroden mit dem Kennzeichen „T7“ für die Verarbeitung	28
D.5	Fülldrahtelektroden mit dem Kennzeichen „T8“ für die Verarbeitung	29
D.6	Fülldrahtelektroden mit dem Kennzeichen „T11“ für die Verarbeitung	29
D.7	Fülldrahtelektroden mit dem Kennzeichen „T15“ für die Verarbeitung	29
D.8	Fülldrahtelektroden mit dem Kennzeichen „TG“ für die Verarbeitung.....	29
Anhang E (informativ)	Anmerkungen zum Wasserstoffgehalt.....	30
E.1	Wasserstoffinduzierte Risse	30
E.2	Wasserstoffquelle bei Fülldrahtelektroden.....	30
E.3	Einfluss der Betriebsbedingung auf den Wasserstoffgehalt.....	30

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 18276:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Prozesse“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 18276:2006 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 18276:2015 wurde vom CEN als prEN ISO 18276:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Diese Internationale Norm schlägt ein System zur Einteilung von Fülldrahtelektroden nach den Festigkeitseigenschaften, der Kerbschlagarbeit, der chemischen Zusammensetzung des reinen Schweißgutes, dem Typ der Füllung, dem Schutzgas und der Schweißposition vor. Das Verhältnis von Streckgrenze zu Zugfestigkeit des Schweißgutes ist im Allgemeinen höher als das für den Grundwerkstoff. Anwender sollten daher beachten, dass die gleiche Streckgrenze in Schweißgut und Grundwerkstoff nicht zwangsläufig sicherstellt, dass die Zugfestigkeit des Schweißgutes den Wert des Grundwerkstoffs erreicht. Wenn bei der Anwendung eine bestimmte Mindestzugfestigkeit gefordert wird, sollte bei der Auswahl des Schweißzusatzes die Spalte 3 in Tabelle 1A oder Tabelle 1B berücksichtigt werden.

Es sollte beachtet werden, dass die zur Einteilung der Fülldrahtelektroden benutzten mechanischen Eigenschaften des reinen Schweißgutes von denen abweichen können, die an Fertigungsschweißungen erreicht werden. Das ist durch Unterschiede bei der Durchführung des Schweißens bedingt, wie z. B. Elektrodendurchmesser, Pendelbreite, Schweißposition und Zusammensetzung des Grundwerkstoffs.

Die Einteilung nach System A beruht überwiegend auf EN 12535:2000, *Schweißzusätze — Fülldrahtelektroden zum Metall-Schutzgasschweißen von hochfesten Stählen — Einteilung*. Die Einteilung nach System B beruht überwiegend auf Normen, die im Pazifikraum angewendet werden.

Anfragen zur offiziellen Auslegung der Inhalte dieser Internationalen Norm sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 3 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung kann über <http://www.iso.org> bezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen fest für die Einteilung von Fülldrahtelektroden zum Metall-Lichtbogenschweißen von hochfesten Stählen mit oder ohne Gasschutz mit einer Mindeststreckgrenze über 550 MPa oder einer Mindestzugfestigkeit über 590 MPa im Schweißzustand oder nach einer Wärmenachbehandlung. Eine Fülldrahtelektrode kann mit verschiedenen Schutzgasen geprüft und eingeteilt werden, falls sie mit mehr als einem Schutzgas angewendet wird.

Dieses Dokument enthält gemeinsame Anforderungen zur Einteilung des reinen Schweißgutes entweder nach der Streckgrenze und der durchschnittlichen Kerbschlagarbeit von 47 J oder nach der Zugfestigkeit und der durchschnittlichen Kerbschlagarbeit von 27 J.

- 1) Abschnitte und Tabellen, gekennzeichnet durch ein nachgestelltes „A“, können nur für Fülldrahtelektroden angewendet werden, die nach der Streckgrenze und der durchschnittlichen Kerbschlagarbeit von 47 J des reinen Schweißgutes in dieser Internationalen Norm eingeteilt werden.
- 2) Abschnitte und Tabellen, gekennzeichnet durch ein nachgestelltes „B“, können nur für Fülldrahtelektroden angewendet werden, die nach der Zugfestigkeit und der durchschnittlichen Kerbschlagarbeit von 27 J des reinen Schweißgutes in dieser Internationalen Norm eingeteilt werden.
- 3) Abschnitte und Tabellen, die weder ein nachgestelltes „A“ noch „B“ enthalten, sind für alle nach dieser Internationalen Norm eingeteilten Fülldrahtelektroden anwendbar.

Es ist bekannt, dass die Schweißeigenschaften von Fülldrahtelektroden durch die Anwendung von pulsierendem Strom beeinflusst werden können, jedoch ist in dieser Internationalen Norm pulsierender Strom nicht für die Einteilung der Fülldrahtelektroden vorgesehen.

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).

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 6947:2011, *Welding and allied processes — Welding positions*

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

ISO 14175:2008, *Welding consumables — Gases and gas mixtures for fusion welding and allied processes*

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

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

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*

3 Einteilung

Die Bezeichnungen der Einteilung beruhen auf zwei Möglichkeiten zum Beschreiben der mechanischen Eigenschaften und der Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes, das mit einer gegebenen Fülldrahtelektrode hergestellt wurde. Die beiden Möglichkeiten zur Bezeichnung schließen weitere Zusätze für andere Anforderungen zur Einteilung ein; das gilt nicht für alle, wie aus den folgenden Abschnitten hervorgeht. In den meisten Fällen kann ein gegebenes handelsübliches Produkt 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 umfasst die Eigenschaften des reinen Schweißgutes, das mit einer Fülldrahtelektrode und einem geeigneten Schutzgas hergestellt wurde, wie unten beschrieben. Mit Ausnahme der Kennziffer für die Schweißposition, die nach ISO 15792-3 bestimmt wird, liegt der Einteilung von Fülldrahtelektroden mit Gasschutz der Elektrodendurchmesser von 1,2 mm zugrunde oder, wenn dieser Durchmesser nicht gefertigt wird, der nächst größere gefertigte Durchmesser. Die Einteilung von Fülldrahtelektroden ohne Gasschutz (selbstschützend) beruht auf dem Durchmesser von 2,4 mm oder auf dem größten gefertigten Durchmesser unter 2,4 mm.

3.1A Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J

Die Einteilung besteht aus neun Merkmalen:

- 1) das erste Merkmal (T) steht für Fülldrahtelektrode;
- 2) das zweite Merkmal besteht aus der Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften und die Bruchdehnung des reinen Schweißgutes im Schweißzustand oder nach einer Wärmenachbehandlung (siehe Tabelle 1A);
- 3) das dritte Merkmal besteht aus dem Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes (siehe Tabelle 2);
- 4) das vierte Merkmal besteht aus dem Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes (siehe Tabelle 3A);
- 5) das fünfte Merkmal besteht aus dem Kurzzeichen für den Typ der Füllung (siehe Tabelle 4A);
- 6) das sechste Merkmal besteht aus dem Kennzeichen für das Schutzgas (siehe 4.6 und 4.6A);
- 7) das siebte Merkmal besteht aus der Kennziffer für die Schweißposition (siehe Tabelle 5A);
- 8) das achte Merkmal besteht aus dem Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes (siehe Tabelle 6);
- 9) das neunte Merkmal besteht aus dem Kennzeichen für eine Wärmenachbehandlung, falls durchgeführt (siehe 4.9A).

3.1B Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J

Die Einteilung besteht aus neun Merkmalen:

- 1) das erste Merkmal (T) steht für Fülldrahtelektrode;
- 2) das zweite Merkmal besteht aus der Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften und die Bruchdehnung des reinen Schweißgutes im Schweißzustand oder nach einer Wärmenachbehandlung (siehe Tabelle 1B);
- 3) das dritte Merkmal besteht aus dem Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes (siehe Tabelle 2). Der Zusatz des nicht verbindlichen Zeichens „U“ am oder nahe am Ende der

vollständigen Bezeichnung der Fülldrahtelektrode gibt an, dass das Schweißgut die durchschnittliche verbindliche Anforderung von 47 J bei der angegebenen Charpy-Prüftemperatur erfüllt;

- 4) das vierte Merkmal besteht aus dem Kennzeichen für die Verarbeitungseigenschaften der Fülldrahtelektrode (siehe Tabelle 4B);
- 5) das fünfte Merkmal besteht aus der Kennziffer für die Schweißposition (siehe Tabelle 5B);
- 6) das sechste Merkmal besteht aus dem Kennzeichen für das Schutzgas (siehe 4.6 und 4.6B);
- 7) das siebte Merkmal besteht aus dem Kennzeichen, ob die Prüfungen zur Einteilung im Schweißzustand (A) oder im wärmenachbehandelten Zustand (P) erfolgten;
- 8) das achte Merkmal besteht aus dem Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes (siehe Tabelle 3B);
- 9) das neunte Merkmal besteht aus dem Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes (siehe Tabelle 6).

Fülldrahtelektroden dürfen unter jeder Nummer für einen Zustand oder für den Schweißzustand und den wärmenachbehandelten Zustand eingeteilt werden.

In beiden Systemen muss die Einteilung der Fülldrahtelektrode den gesamten verbindlichen Teil enthalten, der nicht verbindliche Teil darf zugefügt werden, wie unten beschrieben.

3.2A Verbindlicher und nicht verbindlicher Teil für die Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J

a) Verbindlicher Teil

Dieser Teil enthält die Kennzeichen für die Art des Produktes, die Festigkeit und Bruchdehnung, die Kerbschlagarbeit, die chemische Zusammensetzung, den Typ der Füllung, das Schutzgas und die Wärmearnachbehandlung, d. h. die Kennzeichen, die in 4.1, 4.2, 4.3A, 4.4, 4.5A, 4.6 und 4.9A festgelegt sind.

b) Nicht verbindlicher Teil

Dieser Teil enthält die Kennzeichen für die Schweißpositionen, für die die Fülldrahtelektrode geeignet ist, und für den Wasserstoffgehalt, d. h. die in 4.7 und 4.8 festgelegten Kennzeichen.

3.2B Verbindlicher und nicht verbindlicher Teil für die Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J

a) Verbindlicher Teil

Dieser Teil enthält die Kennzeichen für die Art des Produktes, die Festigkeit und Bruchdehnung im Schweißzustand oder nach einer Wärmearnachbehandlung, die Schweißpositionen, für die die Fülldrahtelektrode geeignet ist, die Verarbeitungseigenschaften, das Schutzgas, die Kerbschlagarbeit und die chemische Zusammensetzung, d. h. die Kennzeichen, die in 4.1, 4.2, 4.3B, 4.4, 4.5B, 4.6, 4.7 und 4.9B festgelegt sind.

b) Nicht verbindlicher Teil

Dieser Teil enthält das Kennzeichen „U“ um anzuzeigen, dass das Schweißgut eine durchschnittliche Kerbschlagarbeit von 47 J bei der zur Einteilung benutzten Prüftemperatur besitzt, ferner das Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt, d. h. das Kennzeichen „U“ nach 4.3B und das Kennzeichen nach 4.8.

Die Bezeichnung, der verbindliche Teil und alle aus dem nicht verbindlichen Teil ausgewählten Elemente sind auf den Verpackungen und in den Unterlagen sowie Datenblättern des Herstellers anzugeben.

4 Kennzeichen und Anforderungen

4.1 Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozess

Das Kurzzeichen für die Fülldrahtelektroden zum Metall-Lichtbogenschweißen ist der Buchstabe T.

4.2 Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften des reinen Schweißgutes

Die Kennziffer in der Tabelle 1A oder 1B gibt die Streckgrenze, die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung des reinen Schweißgutes an, bestimmt nach Abschnitt 5.

**Tabelle 1A — Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften des reinen Schweißgutes
(Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J)**

Kennziffer	Mindeststreckgrenze ^a MPa	Zugfestigkeit MPa	Mindestbruchdehnung ^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 eindeutig ausgeprägter Streckgrenze ist die 0,2 %-Dehngrenze ($R_{p0,2}$) anzuwenden.

^b Die Messlänge ist gleich dem fünffachen Prüfstückdurchmesser.

**Tabelle 1B — Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften des reinen Schweißgutes
(Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J)**

Kennziffer	Mindeststreckgrenze ^a MPa	Zugfestigkeit MPa	Mindestbruchdehnung ^b %
59	490	590 bis 790	16
62	530	620 bis 820	15
69	600	690 bis 890	14
76	680	760 bis 960	13
78	680	780 bis 980	13
83	745	830 bis 1 030	12

^a Es gilt die untere Streckgrenze (R_{eL}). Bei nicht eindeutig ausgeprägter Streckgrenze ist die 0,2 %-Dehngrenze ($R_{p0,2}$) anzuwenden.

^b Die Messlänge ist gleich dem fünffachen Prüfstückdurchmesser.

4.3 Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes

4.3A Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J

Das Kennzeichen in Tabelle 2 gibt die Temperatur an, bei der eine Kerbschlagarbeit von 47 J unter den Bedingungen in Abschnitt 5 erreicht wird.

Es sind 3 Prüfstücke zu prüfen. Nur ein Einzelwert darf 47 J unterschreiten und muss mindestens 32 J betragen.

4.3B Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J

Das Kennzeichen in Tabelle 2 gibt die Temperatur an, bei der eine Kerbschlagarbeit von 27 J im Schweißzustand oder nach Wärmenachbehandlung nach den Bedingungen in Abschnitt 5 erreicht wird.

Es sind 5 Prüfstücke zu prüfen. Der niedrigste und höchste Wert sind außer Acht zu lassen. Zwei der drei verbleibenden Werte müssen größer als der vorgegebene Wert von 27 J sein; einer der drei Werte darf darunter, aber nicht unter 20 J liegen. Der Durchschnitt der drei verbleibenden Werte muss mindestens 27 J betragen.

Durch das Hinzufügen des unverbindlichen Kennzeichens „U“ unmittelbar nach dem Kennzeichen für den Wärmebehandlungszustand wird angezeigt, dass die zusätzliche Anforderung an eine Kerbschlagarbeit von 47 J bei der üblichen Prüftemperatur für die Kerbschlagarbeit von 27 J erfüllt wird. Für die Anforderung an eine Kerbschlagarbeit von 47 J müssen die Anzahl der untersuchten Prüfstücke und die ermittelten Werte die Anforderungen in 4.3A erfüllen.

Wenn ein Schweißgut für eine bestimmte Temperatur eingestuft ist, eignet es sich folglich für jede höhere Temperatur nach Tabelle 2.

Tabelle 2 — Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes

Kennzeichen	Temperatur für die durchschnittliche Mindestkerbschlagarbeit von 47 J ^a 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
7	−70
8	−80
^a Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit 47 J (siehe 4.3A).	
^b Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit 27 J (siehe 4.3B).	

4.4 Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes

Das Kurzzeichen in Tabelle 3A oder Tabelle 3B gibt die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes an, die nach den in Abschnitt 6 angegebenen Bedingungen ermittelt wurde.

Tabelle 3A — Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes (Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit 47 J)

Kurzzeichen	Chemische Zusammensetzung, (% Massenanteil) ^{a, b}								
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V
MnMo	0,03 bis 0,10	1,4 bis 2,0	0,90	0,020	0,020	0,3	0,2	0,3 bis 0,6	0,05
Mn1Ni	0,03 bis 0,10	1,4 bis 2,0	0,90	0,020	0,020	0,6 bis 1,2	0,2	0,2	0,05
Mn1,5Ni	0,03 bis 0,10	1,1 bis 1,8	0,90	0,020	0,020	1,3 bis 1,8	0,2	0,2	0,05
Mn2,5Ni	0,03 bis 0,10	1,1 bis 2,0	0,90	0,020	0,020	2,1 bis 3,0	0,2	0,2	0,05
1NiMo	0,03 bis 0,10	1,4	0,90	0,020	0,020	0,6 bis 1,2	0,2	0,3 bis 0,6	0,05
1,5NiMo	0,03 bis 0,10	1,4	0,90	0,020	0,020	1,2 bis 1,8	0,2	0,3 bis 0,7	0,05
2NiMo	0,03 bis 0,10	1,4	0,90	0,020	0,020	1,8 bis 2,6	0,2	0,3 bis 0,7	0,05
Mn1NiMo	0,03 bis 0,10	1,4 bis 2,0	0,90	0,020	0,020	0,6 bis 1,2	0,2	0,3 bis 0,7	0,05
Mn2NiMo	0,03 bis 0,10	1,4 bis 2,0	0,90	0,020	0,020	1,8 bis 2,6	0,2	0,3 bis 0,7	0,05
Mn2NiCrMo	0,03 bis 0,10	1,4 bis 2,0	0,90	0,020	0,020	1,8 bis 2,6	0,3 bis 0,6	0,3 bis 0,6	0,05
Mn2Ni1CrMo	0,03 bis 0,10	1,4 bis 2,0	0,90	0,020	0,020	1,8 bis 2,6	0,6 bis 1,0	0,3 bis 0,6	0,05
Z ^c	jede andere vereinbarte Zusammensetzung								
^a Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte.									
^b Cu ≤ 0,3, Nb ≤ 0,05									
^c Schweißzusätze, deren chemische Zusammensetzung in dieser Tabelle nicht angegeben ist, müssen auf die gleiche Art unter Voranstellung des Buchstabens Z gekennzeichnet werden. Die Bereiche für die chemische Zusammensetzung sind nicht festgelegt; daher ist es möglich, dass zwei Elektroden mit derselben Z-Einteilung nicht austauschbar sind.									

Tabelle 3B — Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes (Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit 27 J)

Kurzzeichen	Chemische Zusammensetzung, (% Massenanteil) ^{a, b, c}								
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V
3M2	0,12	1,25 to 2,00	0,80	0,030	0,030	—	—	0,25 to 0,55	—
4M2	0,15	1,65 to 2,25	0,80	0,030	0,030	—	—	0,25 to 0,55	—
3M3	0,12	1,00 to 1,75	0,80	0,030	0,030	—	—	0,40 to 0,65	—
N2M1	0,15	2,25	0,80	0,030	0,030	0,40 to 1,50	0,20	0,35	0,05
N2M2	0,15	2,25	0,80	0,030	0,030	0,40 to 1,50	0,20	0,20 to 0,65	0,05
N3M1	0,15	0,50 to 1,75	0,80	0,030	0,030	1,00 to 2,00	0,15	0,35	0,05
N3M2	0,15	0,75 to 2,25	0,80	0,030	0,030	1,25 to 2,60	0,15	0,25 to 0,65	0,05
N4M1	0,12	2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 to 2,75	0,20	0,35	0,05
N4M2	0,15	2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 to 2,75	0,20	0,20 to 0,65	0,05
N4C1M2	0,15	1,20 to 2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 to 2,60	0,20 to 0,60	0,20 to 0,65	0,03
N4C2M2	0,15	2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 to 2,75	0,60 to 1,00	0,20 to 0,65	0,05
N6C1M4	0,12	2,25	0,80	0,030	0,030	2,50 to 3,50	1,00	0,40 to 1,00	0,05
N3C1M2	0,10 to 0,25	0,60 to 1,60	0,80	0,030	0,030	0,75 to 2,00	0,20 to 0,70	0,15 to 0,55	0,05
N	0,15	1,00 to 2,00	0,40	0,030	0,030	0,50 to 1,50	0,20	0,20	0,05
N5M2	0,07	0,50 to 1,50	0,60	0,015	0,015	1,30 to 3,75	0,20	0,50	0,05
N4M21	0,12	1,25 to 2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 to 2,75	0,20	0,50	—
N1M2	0,15	1,00 to 2,00	0,80	0,030	0,030	0,40 to 1,00	0,20	0,50	0,05
G		1,75 min. ^d	0,80 min. ^d	0,030	0,030	0,50 min. ^d	0,30 min. ^d	0,20 min. ^d	0,10 min. ^d

^a Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte.

^b Für das Schweißgut sind die kennzeichnenden Elemente zu analysieren, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Falls auf andere Elemente hingewiesen wird, für die keine kennzeichnenden Werte vorliegen, muss im Verlauf der Schweißarbeiten die Menge dieser Elemente bestimmt werden um sicherzustellen, dass ihre Summe (ausgenommen Eisen) einen Massenanteil von 0,50 % nicht überschreitet.

^c $AI \leq 1,8$ für selbstschützende Fülldrahtelektroden.

^d Um die Anforderungen an die Legierung G zu erfüllen, muss das reine Schweißgut mindestens eines der in der Tabelle aufgeführten Elemente enthalten. Zusätzliche Anforderungen an die chemische Zusammensetzung dürfen zwischen Käufer und Lieferant vereinbart werden.

4.5 Kennzeichen für den Typ der Füllung oder die Verarbeitungseigenschaften der Fülldrahtelektroden

4.5A Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J

Die Kennzeichen in Tabelle 4A beschreiben die verschiedenen Typen von Fülldrahtelektroden, bezogen auf die Zusammensetzung ihrer Füllung und auf ihre Schlackeneigenschaften. Der Hersteller muss Information über die empfohlene Polarität liefern.

4.5B Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J

Die Kennzeichen in Tabelle 4B beschreiben die Verarbeitungseigenschaften der Fülldrahtelektrode.

**Tabelle 4A — Kennzeichen für den Typ der Füllung
(Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J)**

Kennzeichen	Eigenschaften
R	langsam erstarrende Rutil Schlacke
P	schnell erstarrende Rutil Schlacke
B	basisch
M	Metallpulver
Z	andere Typen
ANMERKUNG Die Eigenschaften jedes Füllungstyps werden in Anhang C beschrieben.	

**Tabelle 4B — Verarbeitungseigenschaften
(Einteilung nach Zugfestigkeit
und Kerbschlagarbeit von 27 J)**

Kenn- zeichen für Ver- arbeitungs- eigen- schaften	Schutz- gas	Polarität beim Schweißen	Tropfen- übergang	Typ der Füllung	Schweiß- position ^a	Eigenschaften
T1	erforder- lich	DC Pluspol	Sprühlicht- bogen	rutil	0 oder 1	geringe Spritzverluste, flache bis leicht konvexe Raupe, hohe Abschmelzleistung
T5	erforder- lich	DC Pluspol	grobtropfig	fluorid- basisch	0 oder 1	leicht konvexe Raupe, dünne Schlacke, die die Raupe nicht vollständig bedeckt, gute Kerbschlagarbeit, guter Widerstand gegen Heiß- und Kaltrisse im Vergleich zu „T1“
T7	nicht erforder- lich	DC Minuspol	kleine Tropfen bis Sprühlicht- bogen	keine Vorgabe	0 oder 1	hohe Abschmelzleistung und ausgezeichneter Widerstand gegen Heißrisse
T8	nicht erforder- lich	DC Minuspol	kleine Tropfen oder Sprühlicht- bogen	keine Vorgabe	0 oder 1	sehr gute Kerbschlagarbeit bei niedrigen Temperaturen
T11	nicht erforder- lich	DC Minuspol	Sprühlicht- bogen	keine Vorgabe	0 oder 1	nicht empfohlen für Dicken über 19 mm ohne Vorwärmung und Kontrolle der Zwischenlagen- temperatur
T15	erforder- lich	DC Pluspol	sehr feine Tropfen, Sprühlicht- bogen	Metall	0 oder 1	Füllung besteht aus Metall-Legierungen und Eisenpulver, sehr geringe Schlackenabdeckung
TG ^b	Nach Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferant.					
ANMERKUNG Die Verarbeitungseigenschaften der Fülldrahtelektroden sind in Anhang D beschrieben.						
^a Siehe Tabelle 5B.						
^b Für Fülldrahtelektroden, die gegenwärtig nicht durch ein Kennzeichen für Verarbeitungseigenschaften erfasst sind.						

4.6 Kennzeichen für das Schutzgas

Die Kennzeichen für Schutzgase müssen ISO 14175:2008 entsprechen, z. B.:

- Das Kennzeichen M12 für Mischgase muss angewendet werden, wenn die Einteilung mit Schutzgas ISO 14175-M12, aber ohne Helium durchgeführt wurde;
- das Kennzeichen M13 muss angewendet werden, wenn die Einteilung mit Schutzgas ISO 14175-M13 durchgeführt wurde;

- das Kennzeichen M20 für Mischgase muss angewendet werden, wenn die Einteilung mit Schutzgas ISO 14175-M20, aber ohne Helium durchgeführt wurde;
- das Kennzeichen M21 für Mischgase muss angewendet werden, wenn die Einteilung mit Schutzgas ISO 14175-M21, aber ohne Helium durchgeführt wurde;
- das Kennzeichen C1 muss angewendet werden, wenn die Einteilung mit Schutzgas ISO 14175-C1, Kohlendioxid, durchgeführt wurde;
- das Kennzeichen Z wird für nicht festgelegtes Schutzgas verwendet.

4.7 Kennzeichen für die Schweißposition

Die Kennzeichen nach der Tabelle 5A oder Tabelle 5B beschreiben die Schweißpositionen, für die eine Fülldrahtelektrode zur Einteilung nach ISO 18276-A oder ISO 18276-B in Übereinstimmung mit ISO 15792-3 geeignet ist. Siehe Abschnitt 7 für Prüfanforderungen.

**Tabelle 5A — Kennzeichen für die Schweißposition
(Einteilung nach Streckgrenze und Kerbschlagarbeit von 47 J)**

Kennzeichen	Schweißpositionen ^a
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF und PG
2	PA, PB, PC, PD, PE und PF
3	PA und PB
4	PA
5	PA, PB und PG
^a PA = Wannenposition PB = Horizontalposition PC = Querposition PD = Horizontal-Überkopfposition PE = Überkopfposition PF = Steigposition PG = Fallposition Nach ISO 6947:2011.	

**Tabelle 5B — Kennzeichen für die Schweißposition
(Einteilung nach Zugfestigkeit und Kerbschlagarbeit von 27 J)**

Kennzeichen	Schweißpositionen ^a
0	PA und PB
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF oder PG, oder beide
^a PA = Wannenposition PB = Horizontalposition PC = Querposition PD = Horizontal-Überkopfposition PE = Überkopfposition PF = Steigposition PG = Fallposition Nach ISO 6947:2011.	