

Schweißzusätze
**Fülldrahtelektroden zum Metall-Lichtbogenschweißen mit und ohne
 Schutzgas von unlegierten Stählen und Feinkornstählen**

Einteilung
 Deutsche Fassung EN 758 : 1997

DIN
EN 758

ICS 25.160.20

Mit DIN EN 440 : 1994-11
 Ersatz für die im Jahre
 1994 zurückgezogene
 DIN 8559-1 : 1984-07

Deskriptoren: Schweißzusatz, Fülldrahtelektrode, Lichtbogenschweißen,
 unlegierter Stahl, Feinkornstahl

Welding consumables — Tubular cored electrodes for metal arc welding with
 and without a gas shield of non alloy and fine grain steels — Classification;
 German version EN 758 : 1997

Produits consommables pour le soudage — Fils fourrés pour le soudage à
 l'arc avec ou sans protection gazeuse des aciers non alliés et à grains fins —
 Classification; Version allemande EN 758 : 1997

Die Europäische Norm EN 758 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Festlegungen zur Einteilung und Kennzeichnung von Fülldrahtelektroden.

Gegenüber DIN 8559-1 sind nur Fülldrahtelektroden aufgenommen und die Sorten deutlich erweitert worden, während Massivdrahtelektroden, Schweißzusätze für das Wolfram-Schutzgasschweißen und technische Lieferbedingungen in gesonderten Europäischen Normen enthalten sind.

Die Einteilung erfolgt, wie auch bei allen anderen Schweißzusätzen, nach einem einheitlichen Schema und erfaßt Schweißprozeß, mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung des Schweißgutes, Eigenschaften der Füllung sowie Angaben über Schutzgas, Schweißpositionen und Wasserstoffgehalt im Schweißgut.

Bei der Festlegung der Festigkeitseigenschaften wird zwischen den Fülldrahtelektroden je nach Schweißbeignung wie folgt unterschieden:

- 1) Fülldrahtelektroden für das Einlagen- und Mehrlagenschweißen
- 2) Fülldrahtelektroden nur für das Einlagenschweißen.

Im ersten Fall beruht die Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften auf dem Streckgrenzenwert der unteren Streckgrenze des Schweißgutes, im zweiten Fall auf dem Streckgrenzenwert der Schweißverbindung, bezogen auf den Grundwerkstoff.

Jedem Streckgrenzenwert ist, wie bisher, ein Festigkeitsbereich und eine Mindestbruchdehnung zugeordnet.

Angaben zu Anwendungsbereichen durch Zuordnung von Schweißgut der Fülldrahtelektrode zu entsprechenden Stahlsorten wurden nicht berücksichtigt. Sie sind durch Vergleich der mechanischen Güterwerte von Grundwerkstoff und Schweißgut zu ermitteln.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 31-0 siehe DIN 1313

ISO 3690 siehe DIN 8572-1

Änderungen

Gegenüber der im Jahre 1994 zurückgezogenen DIN 8559-1 : 1984-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt der Europäischen Norm übernommen. Siehe nationales Vorwort.
- b) Auswahl und kennzeichnende Angaben für die Fülldrahtelektroden deutlich erweitert.

Frühere Ausgaben

DIN 8559-1: 1976-06, 1984-07, 1991-05

Fortsetzung Seite 2
 und 8 Seiten EN

Normenausschuß Schweißtechnik (NAS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 1313

Physikalische Größen und Gleichungen — Begriffe, Schreibweisen

DIN 8572-1

Bestimmung des diffusiblen Wasserstoffs im Schweißgut — Lichtbogenhandschweißen

ICS 25.160.20

Deskriptoren: Lichtbogenschweißen, Schutzgasschweißen, Schweißelektrode, unlegierter Stahl, Schweißzusatzwerkstoff, Einteilung, Kennzeichen

Deutsche Fassung

Schweißzusätze

Fülldrahtelektroden zum Metall-Lichtbogenschweißen mit und ohne Schutzgas von unlegierten Stählen und Feinkornstählen

Einteilung

Welding consumables — Tubular cored electrodes for metal arc welding with and without a gas shield of non alloy and fine grain steels — Classification

Produits consommables pour le soudage — Fils fourrés pour le soudage à l'arc avec ou sans protection gazeuse des aciers non alliés et à grains fins — Classification

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1997-01-19 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	4.6 Kennzeichen für Schutzgase	5
Einleitung	2	4.7 Kennziffer für die Schweißposition	5
1 Anwendungsbereich	3	4.8 Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes	5
2 Normative Verweisungen	3	5 Mechanische Prüfungen	6
3 Einteilung	3	5.1 Mehrlagenschweißen	6
4 Kennzeichen und Anforderungen	3	5.2 Einlagenschweißen	6
4.1 Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozeß	3	6 Chemische Analyse	6
4.2 Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften	3	7 Technische Lieferbedingungen	6
4.3 Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes oder der Schweißverbindung	4	8 Bezeichnung	6
4.4 Kurzzeichen für die chemische Zusammen- setzung des reinen Schweißgutes	4	Anhang A (informativ) Beschreibung der Typen der Füllung	7
4.5 Kennzeichen für den Typ der Füllung	5	Anhang B (informativ) Literaturhinweise	8

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 "Schweißen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 1997 zurückgezogen werden.

Anhang A ist informativ und enthält "Beschreibung der Typen der Füllung".

Anhang B ist informativ und enthält "Literaturhinweise".

In den normativen Verweisungen wird auf ISO 3690 Bezug genommen. Es sollte beachtet werden, daß eine Europäische Norm zum gleichen Thema im CEN/TC 121/SC 3 in Vorbereitung ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Norm enthält eine Einteilung zur Bezeichnung von Fülldrahtelektroden mit Hilfe der Streckgrenze, der Zugfestigkeit und der Dehnung des reinen Schweißgutes. Das Verhältnis von Streckgrenze zur Zugfestigkeit des Schweißgutes ist im allgemeinen höher als das für den Grundwerkstoff. 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 1 berücksichtigt werden.

Es sollte beachtet werden, daß die für die Einteilung der Fülldrahtelektroden benutzten mechanischen Eigenschaften des reinen Schweißgutes abweichen können von denen, die an Fertigungsschweißungen erreicht werden. Dies ist bedingt durch Unterschiede bei der Durchführung des Schweißens, wie z.B. Elektrodendurchmesser, Pendelung, Schutzgas, Schweißposition und Werkstoffzusammensetzung.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen für die Einteilung von Fülldrahtelektroden, basierend auf dem Schweißgut im Schweißzustand, für das Metall-Lichtbogenschweißen mit oder ohne Schutzgas von unlegierten Stählen und Feinkornstählen mit einer Mindeststreckgrenze bis zu 500 N/mm² fest. Eine Fülldrahtelektrode kann mit verschiedenen Gasen geprüft und eingeteilt werden.

Es ist bekannt, daß die Schweiß Eigenschaften von Fülldrahtelektroden durch Impulsstrom verändert werden können. In dieser Norm wird aber der Impulsstrom nicht zur Bestimmung der Elektrodeneinteilung benutzt.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte der in Bezug genommenen Publikation.

EN 439

Schweißzusätze — Schutzgase zum Lichtbogenschweißen und Schneiden

EN 759

Schweißzusätze — Technische Lieferbedingungen für Schweißzusätze — Art des Produktes, Maße, Grenzabmaße und Kennzeichnung

EN 1597-1

Schweißzusätze — Prüfung zur Einteilung — Teil 1: Prüfstück zur Entnahme von Schweißgutproben an Stahl, Nickel und Nickellegierungen

EN 1597-2

Schweißzusätze — Prüfung zur Einteilung — Teil 2: Vorbereitung eines Prüfstücks für die Prüfung von Einlagen- und Lage/Gegenlage-Schweißungen an Stahl

EN 1597-3

Schweißzusätze — Prüfung zur Einteilung — Teil 3: Prüfung der Eignung für Schweißpositionen an Kehlnahtschweißungen

EN ISO 13916

Schweißen — Anleitung zur Messung der Vorwärm-, Zwischenlagen- und Haltetemperatur (ISO 13916 : 1996)

ISO 31-0 : 1992

de: Größen und Einheiten — Teil 0: Allgemeine Grundsätze
en: Quantities and units — Part 0: General principles

ISO 3690

de: Schweißen — Bestimmung des Wasserstoffs im Schweißgut unlegierter und niedriglegierter Stähle
en: Welding — Determination of hydrogen in deposited weld metal arising from the use of covered electrodes for welding mild and low alloy steels

3 Einteilung

Die Einteilung enthält die Eigenschaften des reinen Schweißgutes, die mit einer Fülldrahtelektrode und geeigneter Schutzgaskombination erreicht werden, wie unten beschrieben. Der Einteilung liegt der Fülldrahtelektroden-Durchmesser von 2,4 mm oder der größte gefertigte Durchmesser zugrunde, mit Ausnahme der Kennziffer für die Schweißposition, die auf EN 1597-3 basiert.

Die Einteilung besteht aus acht Merkmalen:

1) Das erste Merkmal besteht aus dem Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozeß.

2) Das zweite Merkmal besteht aus einer Kennziffer entweder für die Festigkeitseigenschaften und die Bruchdehnung des reinen Schweißgutes beim Mehrlagenschweißen oder für die Festigkeitseigenschaften des Grundwerkstoffes, wenn das Einlagenschweißen angewendet wird.

3) Das dritte Merkmal enthält das Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes oder der Schweißverbindung.

4) Das vierte Merkmal enthält das Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes.

5) Das fünfte Merkmal besteht aus dem Kennzeichen für den Typ der Füllung.

6) Das sechste Merkmal besteht aus einem Kurzzeichen für das Schutzgas.

7) Das siebte Merkmal besteht aus der Kennziffer für die Schweißposition.

8) Das achte Merkmal enthält das Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes.

Die Einteilung ist in zwei Teile gegliedert, um den Gebrauch dieser Norm zu erleichtern.

a) Verbindlicher Teil

Dieser Teil enthält die Kennzeichen für die Art des Produktes, die Festigkeits-, Dehnungs- und Kerbschlageigenschaften, die chemische Zusammensetzung, den Typ der Füllung und das Schutzgas, d. h. die Kennzeichen, die in 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 und 4.6 beschrieben sind.

b) Nicht verbindlicher Teil

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

Die vollständige Normbezeichnung (siehe Abschnitt 8) ist auf 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 Fülldrahtelektrode zum Metall-Lichtbogenschweißen ist der Buchstabe T.

4.2 Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften

4.2.1 Mehrlagenschweißen

Für Fülldrahtelektroden, die für Einlagen- und Mehrlagenschweißen geeignet sind, erfaßt die Kennziffer nach Tabelle 1 die Streckgrenze, die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung des reinen Schweißgutes, die nach den Bedingungen nach 5.1 bestimmt werden.

Tabelle 1: Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften von Mehrlagenschweißverbindungen

Kennziffer	Mindeststreckgrenze ¹⁾ N/mm ²	Zugfestigkeit N/mm ²	Mindestbruchdehnung ²⁾ %
35	355	440 bis 570	22
38	380	470 bis 600	20
42	420	500 bis 640	20
46	460	530 bis 680	20
50	500	560 bis 720	18

¹⁾ Es gilt die untere Streckgrenze (R_{eL}). Bei nicht eindeutig ausgeprägter Streckgrenze ist die 0,2%-Dehngrenze ($R_{p0,2}$) anzuwenden.

²⁾ Die Meßlänge ist gleich dem Fünffachen des Probendurchmessers.

4.2.2 Einlagenschweißen

Für Fülldrahtelektroden, die nur für Einlagenschweißen geeignet sind, erfaßt das Kennzeichen nach Tabelle 2 die Festigkeit der Schweißverbindungen, bezogen auf den Grundwerkstoff für Einlagenschweißungen, die unter den Bedingungen nach 5.2 erfolgreich geprüft wurden.

Tabelle 2: Kennzeichen für die Festigkeitseigenschaften von Einlagenschweißverbindungen

Kennzeichen	Mindeststreckgrenze des Grundwerkstoffes N/mm ²	Mindestzugfestigkeit der Schweißverbindung N/mm ²
3T	355	470
4T	420	520
5T	500	600

4.3 Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes oder der Schweißverbindung

Das Kennzeichen nach Tabelle 3 erfaßt die Temperatur, bei der eine durchschnittliche Kerbschlagarbeit von 47 J erreicht wird. Bedingungen siehe Abschnitt 5.

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

Wenn eine Fülldrahtelektrode für eine bestimmte Temperatur eingestuft ist, eignet sie sich folglich für jede höhere Temperatur in Tabelle 3.

Tabelle 3: Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des reinen Schweißgutes oder der Schweißverbindung

Kennzeichen	Temperatur für die durchschnittliche Mindestkerbschlagarbeit 47 J °C
Z	keine Anforderungen
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

4.4 Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes

Das Kurzzeichen in Tabelle 4 erfaßt die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes nach den in Abschnitt 6 angegebenen Bedingungen.

Tabelle 4: Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes

Kurzzeichen	Chemische Zusammensetzung ¹⁾²⁾³⁾ % (m/m)		
	Mn	Ni	Mo
Kein Kurzzeichen	2,0	—	—
Mo	1,4	—	0,3 bis 0,6
MnMo	1,4 bis 2,0	—	0,3 bis 0,6
1Ni	1,4	0,6 bis 1,2	—
1,5Ni	1,6	1,2 bis 1,8	—
2Ni	1,4	1,8 bis 2,6	—
3Ni	1,4	2,6 bis 3,8	—
Mn1Ni	1,4 bis 2,0	0,6 bis 1,2	—
1NiMo	1,4	0,6 bis 1,2	0,3 bis 0,6
Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung		

¹⁾ Falls nicht festgelegt:
Mo < 0,2%, Ni < 0,5%, Cr < 0,2%, V < 0,08%,
Nb < 0,05%, Cu < 0,3%,
und nur Fülldrähte ohne Schutzgas
Al < 2,0%

²⁾ Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte.

³⁾ Die Ergebnisse sind auf dieselbe Stellenzahl zu runden wie die festgelegten Werte unter Anwendung von Anhang B, Regel A von ISO 31-0 : 1992.

4.5 Kennzeichen für den Typ der Füllung

Das Kennzeichen in Tabelle 5 beschreibt verschiedene Typen von Fülldrahtelektroden, bezogen auf die Zusammensetzung ihrer Füllung und auf ihre Schlackeneigenschaften.

Tabelle 5: Kennzeichen für den Typ der Füllung

Kennzeichen	Eigenschaften	Schweißlagenart	Schutzgas
R	Rutil, langsam erstarrende Schlacke	Einlagen- und Mehrlagenschweißung	erforderlich
P	Rutil, schnell erstarrende Schlacke	Einlagen- und Mehrlagenschweißung	erforderlich
B	Basisch	Einlagen- und Mehrlagenschweißung	erforderlich
M	Metallpulver	Einlagen- und Mehrlagenschweißung	erforderlich
V	Rutil oder Basisch/Fluorid	Einlagenschweißung	nicht erforderlich
W	Basisch/Fluorid, langsam erstarrende Schlacke	Einlagen- und Mehrlagenschweißung	nicht erforderlich
Y	Basisch/Fluorid, schnell erstarrende Schlacke	Einlagen- und Mehrlagenschweißung	nicht erforderlich
S	Andere Typen		

ANMERKUNG: Eine Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Typen der Füllung enthält Anhang A.

4.6 Kennzeichen für Schutzgase

Die Kennzeichen M und C entsprechen den Angaben für Schutzgase, die in EN 439 festgelegt sind. Das Kennzeichen M für Mischgase ist anzuwenden, wenn die Einteilung mit einem Schutzgas EN 439-M2, jedoch ohne Helium, durchgeführt worden ist. Das Kennzeichen C ist anzuwenden, wenn die Einteilung mit einem Schutzgas EN 439-C1, Kohlendioxid, durchgeführt worden ist.

Selbstschützende Fülldrahtelektroden werden mit dem Kennzeichen N bezeichnet.

4.7 Kennziffer für die Schweißposition

Die Schweißpositionen, für die eine Fülldrahtelektrode nach EN 1597-3 überprüft wurde, werden durch eine Kennziffer wie folgt angegeben:

- 1 alle Positionen
- 2 alle Positionen, außer Fallposition
- 3 Stumpfnah in Wannenposition, Kehlnah in Wannen- und Horizontalposition
- 4 Stumpfnah in Wannenposition, Kehlnah in Wannenposition
- 5 Fallposition und Positionen wie Kennziffer 3.

4.8 Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes

Das Kennzeichen nach Tabelle 6 enthält den Wasserstoffgehalt, der nach ISO 3690 bestimmt wird.

Tabelle 6: Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes

Kennzeichen	Wasserstoffgehalt in ml/100 g aufgetragenes Schweißgut max.
H5	5
H10	10
H15	15

Wenn der Buchstabe H in die Bezeichnung einbezogen wird, muß der Hersteller in seiner Literatur angeben, ob der erreichte maximale Wasserstoffgehalt 15 ml, 10 ml oder 5 ml je 100 g aufgetragenem Schweißgut beträgt und welche Einschränkungen einzuhalten sind für Lagerung, Stromart, Lichtbogen Spannung, Elektrodenkontaktrohrabstand, Polarität und Schutzgas, um innerhalb dieser Grenze zu bleiben.

ANMERKUNG 1: Andere Meßverfahren zur Bestimmung des diffusiblen Wasserstoffs können für Chargenprüfungen unter der Voraussetzung angewendet werden, daß sie reproduzierbar sind und gegen die Methoden nach ISO 3690 kalibriert sind.

ANMERKUNG 2: Risse in Schweißverbindungen können durch Wasserstoff verursacht oder maßgeblich beeinflußt werden. Die Gefahr für wasserstoffinduzierte Risse erhöht sich mit zunehmendem Legierungsgehalt und der Höhe der Spannungen. Solche Risse entstehen im allgemeinen nach dem Erkalten der Verbindung, sie werden deshalb auch als Kaltrisse bezeichnet.

Wasserstoff im Schweißgut entsteht bei einwandfreien äußeren Bedingungen (saubere und trockene Nahtbereiche) aus wasserstoffhaltigen Verbindungen der Zusatzstoffe, wobei bei basischen Fülldrahtelektroden vor allem das von der Füllung aufgenommene Wasser zählt.

Das Wasser dissoziiert im Lichtbogen, es entsteht dabei atomarer Wasserstoff, der vom Schweißgut aufgenommen wird.

Unter gegebenen Werkstoff- und Spannungsbedingungen ist die Gefahr für Kaltrisse um so geringer, je niedriger der Wasserstoffgehalt des Schweißgutes ist.

ANMERKUNG 3: In Übereinstimmung mit diesem Abschnitt legt der Hersteller die Angabe von Grenzbedingungen für Durchmesser und Schweißverbindungen für Fülldrahtelektroden zur Erreichung des jeweiligen Wasserstoffgehaltes fest und schließt keine Angaben für einen weiteren Gehalt aus, wo dieser unter abweichenden Schweißbedingungen entsteht. Zum Beispiel ergeben Schutzgase mit hohem Kohlendioxid-Gehalt generell niedrigere Wasserstoffgehalte als solche mit hohem Argongehalten; das kann zu einer Fülldrahtelektrode führen, die bei Verwendung verschiedener Gase unterschiedlich eingeteilt wird.

Mit der Einteilung der Fülldrahtelektroden ist beabsichtigt, die beste Grundlage für die Kalkulation der Vorwärmbedingungen zu erlangen, die einen Schweißzusatz durch einen einzigen Wasserstoff-

gehalt kennzeichnet. Da Wasserstoffgehalte in mit Fülldrahtelektroden hergestellten Nähten generell abnehmen, wenn die Lichtbogenspannung und der Kontaktrahabstand zunehmen, sollte darauf geachtet werden, daß die Werte dieser Parameter nicht unter den Herstellerempfehlungen liegen.

5 Mechanische Prüfungen

5.1 Mehrlagenschweißen

Zug- und Kerbschlagbiegeversuche sowie alle geforderten Nachprüfungen sind mit Schweißgut im Schweißzustand an Prüfständen nach EN 1597-1, Form 3, durchzuführen. Es sind Fülldrahtelektroden mit Durchmesser 2,4 mm oder der größte gefertigte Durchmesser zu benutzen und Schweißbedingungen einzuhalten nach 5.1.1 und 5.1.2.

5.1.1 Vorwärm- und Zwischenlagentemperaturen

Vorwärmen wird nicht verlangt. Das Schweißen darf bei Raumtemperatur begonnen werden.

Die Zwischenlagentemperatur ist mit Temperaturanzeigestiften, Oberflächen-Thermometern oder Thermoelementen zu messen, siehe EN ISO 13916.

Zwischenlagentemperaturen dürfen 250°C nicht überschreiten. Wenn die Zwischenlagentemperatur überschritten wird, muß das Prüfstück an ruhender Luft bis unter diese Grenze abgekühlt sein, bevor die nächste Raupe geschweißt werden darf.

5.1.2 Lagenfolge

Die Gesamtzahl der Raupen, die Anzahl der Raupen je Lage und die Gesamtzahl der Lagen ist in Tabelle 7 angegeben. Die Schweißrichtung zur Herstellung einer aus zwei Raupen bestehenden Lage darf nicht geändert werden, aber nach jeder Lage ist die Richtung zu wechseln.

5.2 Einlagenschweißen

Zug- und Kerbschlagbiegeversuche sowie alle geforderten Nachprüfungen sind nach EN 1597-2, Prüfstück Typ 1 oder 3, im Schweißzustand durchzuführen. Das Prüfstück und die Schweißbedingungen müssen den Empfehlungen des Herstellers entsprechen und sind zum Nachweis der Übereinstimmung mit dieser Norm aufzuzeichnen.

6 Chemische Analyse

Die chemische Analyse wird an jeder geeigneten Schweißgut-Probe durchgeführt. Jede analytische Methode kann angewendet werden. Im Zweifelsfall muß sie nach eingeführten, veröffentlichten Verfahren vorgenommen werden.

ANMERKUNG: Siehe Anhang B

7 Technische Lieferbedingungen

Die technischen Lieferbedingungen müssen den Anforderungen nach EN 759 entsprechen.

8 Bezeichnung

Die Bezeichnung der Fülldrahtelektroden muß den Grundsätzen gemäß nachfolgendem Beispiel entsprechen.

BEISPIEL:

Bezeichnung einer Fülldrahtelektrode (T) für das Lichtbogenschutzgasschweißen, deren Schweißgut eine Mindeststreckgrenze von 460 N/mm² (46) aufweist, eine Mindestkerbschlagarbeit von 47 J bei -30°C (3) erbringt und eine chemische Zusammensetzung von 1,1% Mn und 0,7% Ni (1Ni) hat. Die Fülldrahtelektrode des basischen Typs (B) wird unter Mischgas (M) geprüft und ist geeignet für Stumpf- und Kehlnähte in Wannenposition (4). Der Wasserstoffgehalt wird bestimmt nach ISO 3690 und überschreitet nicht 5 ml/100 g aufgetragenes Schweißgut (H5).

Die Normbezeichnung ist wie folgt:

Fülldrahtelektrode EN 758-T 46 3 1Ni B M 4 H5

Der verbindliche Teil der Normbezeichnung ist:

Fülldrahtelektrode EN 758-T 46 3 1Ni B M

Hierbei bedeuten:

- EN 758 = Norm-Nummer
- T = Fülldrahtelektrode/Metall-Lichtbogenschweißen (siehe 4.1)
- 46 = Festigkeitseigenschaften (siehe Tabelle 1)
- 3 = Kerbschlagarbeit (siehe Tabelle 3)
- 1Ni = Chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes (siehe Tabelle 4)
- B = Typ der Füllung (siehe 4.5)
- M = Schutzgas (siehe 4.6)
- 4 = Schweißposition (siehe 4.7)
- H5 = Wasserstoffgehalt (siehe Tabelle 6)

Tabelle 7: Lagenfolge

Durchmesser der Fülldrahtelektrode mm	Gesamtanzahl der Raupen	Raupen je Lage		Gesamtanzahl der Lagen
		erste Lage	weitere Lagen ¹⁾	
0,9 bis 1,2	12 bis 19	1 oder 2	2 oder 3	6 bis 9
1,4 bis 2,0	10 bis 17	1 oder 2	2 oder 3	5 bis 8
2,4 bis 3,2	7 bis 14	1 oder 2	2 oder 3	4 bis 7

¹⁾ Die Decklage darf aus 4 Raupen bestehen.

Anhang A (informativ)

Beschreibung der Typen der Füllung

A.1 R-Typ

Fülldrahtelektroden des R-Typs zeichnen sich aus durch einen feintropfigen Werkstoffübergang und geringe Spritzverluste. Die Rutil Schlacke bedeckt die Schweißnaht vollständig. Diese Fülldrahtelektroden sind geeignet für Ein- und Mehrlagenschweißungen in Wannens- und Horizontal-Vertikalposition. Fülldrahtelektroden des R-Typs werden im allgemeinen unter Kohlendioxid verschweißt. Sie eignen sich jedoch ebenso für Argon/Kohlendioxid-Mischgase, wenn vom Hersteller empfohlen, um den Werkstoffübergang zu verbessern und die Spritzerbildung zu reduzieren.

A.2 P-Typ

Fülldrahtelektroden des P-Typs sind ähnlich aufgebaut wie der R-Typ, sie ergeben jedoch eine schnell erstarrende Rutil Schlacke und sind damit für alle Schweißpositionen geeignet. Diese Drahtelektroden werden im allgemeinen mit kleineren Durchmessern hergestellt und haben unter Schutzgas Kohlendioxid einen feintropfigen Werkstoffübergang. Das Schweißverhalten kann durch Argon/Kohlendioxid-Mischgase, wenn vom Hersteller empfohlen, verbessert werden.

A.3 B-Typ

Charakteristisch für Fülldrahtelektroden des B-Typs ist ein grobtropfiger Werkstoffübergang, eine leicht konvexe Nahtform und eine Schlacke, die gelegentlich nur teilweise die Naht abdeckt. Diese Fülldrahtelektroden werden vorzugsweise in Wannens- und Horizontal-Vertikalposition mit Schutzgas Kohlendioxid oder mit Argon-Mischgasen angewendet. Die Schlacke besteht hauptsächlich aus Fluoriden und Oxiden der Erdalkalimetalle. Damit entsteht ein Schweißgut mit bester Kerbschlagarbeit und Rißsicherheit.

A.4 M-Typ

Fülldrahtelektroden des M-Typs zeichnen sich aus durch einen sehr feintropfigen Werkstoffübergang und eine sehr dünne Schlackenschicht. Die Füllung dieser Fülldrahtelektroden besteht im wesentlichen aus Metall-Legierungen, Eisenpulver und lichtbogenstabilisierenden Komponenten. Hierdurch entsteht eine hohe Abschmelzleistung mit ausgeprägtem Einbrand. Diese Fülldrahtelektroden werden vorzugsweise mit Argon/Kohlendioxid-Mischgasen in Wannens- und Horizontal-Vertikalpositionen verschweißt. Schweißungen in anderen Positionen sind auch möglich im Kurzlichtbogenbereich oder mit Hilfe der Impulstechnik.

A.5 V-Typ

Fülldrahtelektroden des V-Typs sind selbstschützend und haben einen grob- bis feintropfigen Werkstoffübergang. Das rutil- oder fluoridbasierte Schlackensystem ergibt einen Bereich von langsamer bis schneller Schlackenerstarrung. Fülldrahtelektroden mit einer langsam erstarrenden Schlacke werden bevorzugt angewendet für das Einlagenschweißen von verzinkten, aluminieren oder anders beschichteten Blechen in allen Positionen. Fülldrahtelektroden mit einer schnell erstarrenden Schlacke eignen sich besonders für das automatische Schweißen bei hoher Schweißgeschwindigkeit, bevorzugt für Einlagenschweißungen in Wannens- und Horizontal-Vertikalpositionen und eingeschränkt für Zwischenpositionen.

Varianten des V-Typs werden empfohlen für Werkstücke mit Dicken bis 5 mm. Andere Varianten werden bevorzugt für Wurzelschweißungen an Rundnähten von Rohren aller Werkstückdicken.

A.6 W-Typ

Fülldrahtelektroden des W-Typs sind selbstschützend und haben einen grobtropfigen bis feintropfigen Werkstoffübergang. Das fluoridbasierte Schlackensystem ermöglicht sehr hohe Abschmelzleistungen. Varianten dieses Typs enthalten Eisenpulver und ergeben ein gutes Verhalten. Das Schweißgut ist aufgrund des sehr niedrigen Schwefelgehalts sehr rißsicher. Fülldrahtelektroden dieses Typs eignen sich für das Ein- und Mehrlagenschweißen in Wannens- und Horizontal-Vertikalposition. Andere Varianten ermöglichen das Schweißen in Fallposition.

A.7 Y-Typ

Fülldrahtelektroden des Y-Typs sind selbstschützend und haben einen fast feintropfigen Werkstoffübergang. Mit ihrer fluoridbasierten Schlacke eignen sie sich für das Ein- und Mehrlagenschweißen in allen Schweißpositionen. Diese Fülldrahtelektroden ergeben eine gute Kerbschlagarbeit bei tiefen Temperaturen und Rißsicherheit.

A.8 Z-Typ

Unter den Z-Typ fallen alle Fülldrahtelektroden, die durch vorstehende Beschreibung nicht erfaßt werden.

Anhang B (informativ)

Literaturhinweise

B.1 Handbuch für das Eisenhüttenlaboratorium, VdEH, Düsseldorf

B.2 BS 6200-3 Sampling and analysis of iron, steel and other ferrous metals — Part 3: Methods of analysis (Probenahme und Analyse von Eisen, Stahl und anderen Eisenmetallen — Teil 3: Analysenverfahren)

B.3 CEN-CR 10261 ECISS-Mitteilung 11 — Eisen und Stahl — Überblick von verfügbaren chemischen Analysenverfahren