





DK

Deskriptoren: Schweißen, Lichtbogenschweißen, Schutzgasschweißen, Schweißelektrode, Draht, Unlegierter Stahl, Niedriglegierter Stahl, Manganstahl, Einteilung, Kurzzeichen, Chemische Zusammensetzung, Mechanische Eigenschaft

### **Deutsche Fassung**

Schweißzusätze

## **Drahtelektroden und Schweißgut zum Metall-Schutzgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen**

Einteilung

Welding consumables — wire electrodes and deposits for gas-shielded metal arc welding of non-alloy and fine grain steels — Classification

Produits consommables pour le soudage — fils électrodes et dépôts pour le soudage à l'arc sous gaz des aciers non alliés et des aciers à grain fin — Classification

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1994-09-09 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
<b>Vorwort</b> .....	2	4.4 Kennzeichen für Schutzgase .....	3
<b>0 Einleitung</b> .....	2	4.5 Kennzeichen für die chemische Zusammensetzung der Drahtelektroden .....	3
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	3	<b>5 Mechanische Prüfungen</b> .....	5
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	3	5.1 Vorwärm- und Zwischenlagentemperaturen .....	5
<b>3 Einteilung</b> .....	3	5.2 Schweißbedingungen und Lagenfolge .....	5
<b>4 Kennzeichen und Anforderungen</b> .....	3	<b>6 Chemische Analyse</b> .....	5
4.1 Kurzzeichen für das Produkt/ den Schweißprozeß .....	3	<b>7 Technische Lieferbedingungen</b> .....	5
4.2 Kennziffer für die Festigkeits- und Dehnungseigenschaften des Schweißgutes .....	3	<b>8 Bezeichnungsbeispiele</b> .....	5
4.3 Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des Schweißgutes .....	3	<b>Anhang A</b> (informativ) Bibliographie .....	5

### Vorwort

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

Der Anhang A ist informativ und enthält "Bibliographie".

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten; entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 1995, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 1995 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende 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.

### 0 Einleitung

Diese Norm enthält eine Einteilung zur Bezeichnung von Drahtelektroden mit Hilfe ihrer chemischen Zusammensetzung und, wenn gefordert, der Streckgrenze, der Zugfestigkeit und der Zähigkeit des 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 dessen Mindestzugfestigkeit erreicht. Wenn bei der Anwendung eine bestimmte Mindestzugfestigkeit gefordert wird, muß daher bei der Auswahl des Schweißzusatzes die Spalte 3 in Tabelle 1 berücksichtigt werden.

Es sollte beachtet werden, daß die für die Einteilung der Drahtelektroden 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, Schweißposition und Werkstoffzusammensetzung.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen für die Einteilung von Drahtelektroden und Schweißgut im Schweißzustand für das Metall-Schutzgasschweißen von unlegierten und Feinkornstählen mit einer Mindeststreckgrenze bis zu 500 N/mm<sup>2</sup> fest. Eine Drahtelektrode kann mit verschiedenen Gasen geprüft und eingeteilt werden. Die Einteilung des Schweißgutes basiert auf Prüfungen des reinen Schweißgutes.

## 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 starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 439

Schutzgase zum Lichtbogenschweißen und Schneiden

prEN 759

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

prEN 1597-1

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

ISO 31-0 : 1992

de: Größen und Einheiten — Teil 0: Allgemeine Grundsätze

en: Quantities and units — Part 0: General principles

## 3 Einteilung

Eine Drahtelektrode wird nach ihrer chemischen Zusammensetzung in Tabelle 3 eingeteilt. Ein Schweißgut wird mit zusätzlichen Kennzeichen nach seinen mechanischen Eigenschaften eingeteilt, wobei ein Schutzgas einer bestimmten Gruppe verwendet wird. Die Einteilung des Schweißgutes besteht aus fünf Merkmalen:

- 1) Das erste Merkmal besteht aus dem Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozeß.
- 2) Das zweite Merkmal besteht aus der Kennziffer für die Festigkeitseigenschaften und die Bruchdehnung des Schweißgutes.
- 3) Das dritte Merkmal enthält das Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des Schweißgutes.
- 4) Das vierte Merkmal enthält den Kennbuchstaben für das Schutzgas.
- 5) Das fünfte Merkmal enthält das Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung der Drahtelektrode.

## 4 Kennzeichen und Anforderungen

### 4.1 Kurzzeichen für das Produkt/ den Schweißprozeß

Das Kurzzeichen für eine Drahtelektrode für das Metall-Schutzgasschweißen und/oder das entsprechende Schweißgut ist der Buchstabe G, der am Anfang der Normbezeichnung steht.

### 4.2 Kennziffer für die Festigkeits- und Dehnungseigenschaften des Schweißgutes

Die Kennziffer in Tabelle 1 erfaßt die Streckgrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung des Schweißgutes im Schweißzustand, die nach den Bedingungen des Abschnittes 5 bestimmt werden.

**Tabelle 1: Kennziffer für die Festigkeits- und Dehnungseigenschaften des Schweißgutes**

Kennziffer	Mindeststreckgrenze <sup>1)</sup> N/mm <sup>2</sup>	Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Mindestbruchdehnung <sup>2)</sup> %
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) Meßlänge ist gleich dem fünffachen Probendurchmesser

### 4.3 Kennzeichen für die Kerbschlagarbeit des Schweißgutes

Das Kennzeichen nach Tabelle 2 erfaßt die Temperatur, bei der eine Kerbschlagarbeit von 47J erreicht wird. Bedingungen siehe Abschnitt 5.

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

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

### 4.4 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.

### 4.5 Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung der Drahtelektroden

Das Kurzzeichen in Tabelle 3 erfaßt die chemische Zusammensetzung der Drahtelektrode und enthält Angaben über die kennzeichnenden Legierungsbestandteile.

**Tabelle 3: Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung für Drahtelektroden**

Kurzzeichen	Chemische Zusammensetzung in % (m/m) <sup>1) 2) 3)</sup>									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Al	Ti und Zr	
G0	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung									
G2Si1	0,06 bis 0,14	0,50 bis 0,80	0,90 bis 1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,02	0,15	
G3Si1	0,06 bis 0,14	0,70 bis 1,00	1,30 bis 1,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,02	0,15	
G4Si1	0,06 bis 0,14	0,80 bis 1,20	1,60 bis 1,90	0,025	0,025	0,15	0,15	0,02	0,15	
G3Si2	0,06 bis 0,14	1,00 bis 1,30	1,30 bis 1,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,02	0,15	
G2Ti	0,04 bis 0,14	0,40 bis 0,80	0,90 bis 1,40	0,025	0,025	0,15	0,15	0,05 bis 0,20	0,05 bis 0,25	
G3Ni1	0,06 bis 0,14	0,50 bis 0,90	1,00 bis 1,60	0,020	0,020	0,80 bis 1,50	0,15	0,02	0,15	
G2Ni2	0,06 bis 0,14	0,40 bis 0,80	0,80 bis 1,40	0,020	0,020	2,10 bis 2,70	0,15	0,02	0,15	
G2Mo	0,08 bis 0,12	0,30 bis 0,70	0,90 bis 1,30	0,020	0,020	0,15	0,40 bis 0,60	0,02	0,15	
G4Mo	0,06 bis 0,14	0,50 bis 0,80	1,70 bis 2,10	0,025	0,025	0,15	0,40 bis 0,60	0,02	0,15	
G2Al	0,08 bis 0,14	0,30 bis 0,50	0,90 bis 1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,35 bis 0,75	0,15	

1) Falls nicht festgelegt: Cr ≤ 0,15, Cu ≤ 0,35 und V ≤ 0,03. Der Anteil an Kupfer im Stahl plus Umhüllung darf 0,35% nicht überschreiten.

2) Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte.

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

## 5 Mechanische Prüfungen

Zug- und Kerbschlagbiegeversuche sowie alle geforderten Nachprüfungen sind mit Schweißgut im Schweißzustand nach prEN 1597-1, Form 3, unter Verwendung von Drahtelektroden mit Durchmesser von 1,2 mm und unter Schweißbedingungen, wie in 5.1 und 5.2 beschrieben, durchzuführen.

### 5.1 Vorwärm- und Zwischenlagentemperaturen

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

Die Zwischenlagentemperatur ist mit Temperaturanzeigestifte, Oberflächen-Thermometer oder Thermoelementen zu messen.

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.

**Tabelle 4: Schweißbedingungen**

Durchmesser mm	Schweißstrom A	Schweißspannung V	Kontaktrohrabstand mm	Zwischenlagentemperatur °C max.
1,2	280 ± 20	*)	20	250
*) Die Schweißspannung richtet sich nach der Wahl des Schutzgases.				

**Tabelle 5: Lagenfolge**

Drahtelektroden-Durchmesser mm	Lagenaufbau		
	Lagen-Nr	Raupen je Lage	Anzahl der Lagen
1,2	1 bis oben	2 <sup>1)</sup>	6 bis 10
1) Die beiden oberen Lagen dürfen aus 3 Raupen bestehen.			

### 5.2 Schweißbedingungen und Lagenfolge

Die Schweißbedingungen nach Tabelle 4 sind mit der Lagenfolge Tabelle 5 anzuwenden.

Die Schweißrichtung zur Herstellung einer aus zwei Raupen bestehenden Lage darf nicht geändert werden, aber nach jeder Lage ist die Richtung zu wechseln.

## 6 Chemische Analyse

Die chemische Analyse wird an Drahtproben durchgeführt. Jede analytische Methode darf angewendet werden. Im Zweifelsfall muß sie nach eingeführten veröffentlichten Verfahren vorgenommen werden.

ANMERKUNG: Siehe A.1 und A.2.

## 7 Technische Lieferbedingungen

Die Technischen Lieferbedingungen müssen den Anforderungen nach EN 759 entsprechen.

## 8 Bezeichnungsbeispiele

Bezeichnung eines Schweißgutes, das unter Mischgas (siehe 4.4) mit einer Drahtelektrode G3Si1 durch Metall-Schutzgasschweißen hergestellt wurde und das eine Mindeststreckgrenze von 460 N/mm<sup>2</sup> (46) sowie eine Mindestkerbschlagarbeit von 47J bei -30 °C (3) aufweist:

EN 440 — G 46 3 M G3Si1

Bezeichnung einer Drahtelektrode mit der chemischen Zusammensetzung von G3Si1 nach Tabelle 3:

EN 440 — G3Si1

Hierbei bedeuten:

- EN 440 = Norm-Nummer;
- G = Metall-Schutzgasschweißen;
- 46 = Festigkeit und Bruchdehnung (siehe Tabelle 1);
- 3 = Kerbschlagarbeit (siehe Tabelle 2);
- M = Schutzgas (siehe 4.4);
- G3Si1 = Chemische Zusammensetzung (siehe Tabelle 3).

## Anhang A (informativ)

### Bibliographie

**A.1** Handbuch für das Eisenhüttenlaboratorium

**A.2** BS 6200-3 Probenahme und Analyse von Eisen, Stahl und anderen Eisenmetallen — Teil 3: Analyseverfahren