

Schweißzusätze
**Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen
von warmfesten Stählen**
Einteilung
Deutsche Fassung EN 1599 : 1997

DIN
EN 1599

ICS 25.160.20

Teilweise Ersatz für
DIN 8575-1 : 1984-04

Deskriptoren: Lichtbogenhandschweißen, Schweißzusatz, Stabelektrode, Warmfestigkeit

Welding consumables —

Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels —

Classification; German version EN 1599 : 1997

Produits consommables pour le soudage —

Electrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers résistant au fluage —

Classification; Version allemande EN 1599 : 1997

Die Europäische Norm EN 1599 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.**Nationales Vorwort**

Die Europäische Norm EN 1599 wurde im Technischen Komitee CEN/TC 121 "Schweißen" vom Unterkomitee 3 "Schweißzusätze" erarbeitet. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuß AA 3.1/AG W 5.1 "Schweißzusätze für Stähle" im Normenausschuß Schweißtechnik (NAS).

Die Europäische Norm ist, bezogen auf umhüllte Stabelektroden, vergleichbar mit DIN 8575-1 "Schweißzusätze zum Lichtbogenschweißen warmfester Stähle — Einteilung, Bezeichnung, Technische Lieferbedingungen".

Für die genormten Schweißstäbe, Schweißdrähte und Drahtelektroden zum Schutzgasschweißen und zum Unterpulverschweißen ist eine Europäische Norm entsprechend prEN 12070 "Schweißzusätze — Drahtelektroden, Drähte und Stäbe zum Lichtbogenschweißen warmfester Stähle — Einteilung" in Vorbereitung.

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 DIN 8575-1 : 1984-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel und Inhalt der Europäischen Norm übernommen.
- b) Inhalt auf umhüllte Stabelektroden eingeschränkt. Weitere Normen für die verschiedenen Verfahren sind in Vorbereitung.
- c) Bei vergleichbarer Erfassung und Einteilung nach den kennzeichnenden Eigenschaften der Stabelektroden/ ihres Schweißgutes sind Kurzzeichen und Bezeichnung geändert.
- d) Zuordnung geeigneter Stabelektrodentypen zu warmfesten Stählen gestrichen.

Frühere Ausgaben

DIN 8575-1: 1970-09, 1983-12, 1984-04

DIN 8575-2: 1970-09, 1977-12

DIN 8575-3: 1970-09

Fortsetzung Seite 2
und 6 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: Schweißen, Lichtbogenhandschweißen, Stabelektrode, Mantelelektrode, Schweißgut, Schweißzusatzwerkstoff, niedriglegierter Stahl, hitzebeständiger Stahl, Eigenschaft, chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaft, Einteilung, Formelzeichen, mechanische Prüfung, Bezeichnung

Deutsche Fassung

Schweißzusätze

Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von warmfesten Stählen

Einteilung

Welding consumables — Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels — Classification

Produits consommables pour le soudage — Electrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers résistant au fluage — Classification

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1997-07-24 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, Tschechische Republik 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	4.5 Kennziffer für die Schweißposition	5
Einleitung	2	4.6 Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des auf- getragenen Schweißgutes	5
1 Anwendungsbereich	2	5 Mechanische Prüfungen	5
2 Normative Verweisungen	2	5.1 Allgemeines	5
3 Einteilung	3	5.2 Vorwärm- und Zwischenlagentemperaturen	5
4 Kennzeichen und Anforderungen	3	5.3 Lagenfolge	5
4.1 Kurzzeichen für das Produkt/ den Schweißprozeß	3	6 Chemische Analyse	5
4.2 Kurzzeichen für die chemische Zusammen- setzung des reinen Schweißgutes	3	7 Technische Lieferbedingungen	5
4.3 Kurzzeichen für den Umhüllungstyp	4	8 Bezeichnung	6
4.4 Kennziffer für Ausbringen und Stromart	4	Anhang A (informativ) Beschreibung der Umhüllungstypen	6
		Anhang B (informativ) Literaturhinweise	6

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 Februar 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 1998 zurückgezogen werden.

In den normativen Verweisungen wird auf ISO 3690 Bezug genommen. Es sollte beachtet werden, daß eine Europäische Norm zum gleichen Thema in CEN/CT 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, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Norm enthält eine Einteilung zur Bezeichnung von umhüllten Stabelektroden mit der chemischen Zusammensetzung des reinen Schweißgutes.

Es sollte beachtet werden, daß die für die Einteilung der Stabelektroden 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. Stabelektroden Durchmesser, Pendelung, Schweißposition und Werkstoffzusammensetzung.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen für die Einteilung von umhüllten Stabelektroden — basierend auf dem reinen Schweißgut im Schweißzustand oder nach Wärmebehandlung — für das Lichtbogenhandschweißen von ferritischen und martensitischen warmfesten und niedriglegierten thermo-mechanisch behandelten Stählen fest.

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 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 759

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

EN 1597-1

Schweißzusätze — Prüfmethode — Teil 1: Prüfstück zur Entnahme von Proben aus reinem Schweißgut an Stahl, Nickel und Nickellegierungen

EN 1597-3

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

EN ISO 13916

Schweißen — Messung der Vorwärm-, Zwischenlagen- und Haltetemperatur beim Schweißen

EN 22401

Umhüllte Stabelektroden — Bestimmung der Ausbringung, der Gesamtausbringung und des Abschmelzoeffizienten (ISO 2401 : 1972)

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 niedergeschmolzener Stabelektroden zum Schweißen 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, das mit einer umhüllten Stabelektrode hergestellt wurde, wie unten beschrieben. Der Einteilung liegt der Stabelektroden Durchmesser von 4 mm zugrunde mit Ausnahme der Prüfung für die Schweißpositionen, für die der Durchmesser 3,2 mm die Grundlage ist.

Die Einteilung besteht aus sechs Merkmalen:

- 1) das erste Merkmal besteht aus dem Kurzzeichen für das Produkt/den Schweißprozeß;
- 2) das zweite Merkmal enthält das Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes;
- 3) das dritte Merkmal besteht aus dem Kurzzeichen für den Umhüllungstyp;
- 4) das vierte Merkmal besteht aus einer Kennziffer für das Ausbringen und die Stromart;
- 5) das fünfte Merkmal besteht aus der Kennziffer für die Schweißposition;
- 6) das sechste Merkmal enthält das Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes.

Die Normbezeichnung 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 chemische Zusammensetzung und

den Umhüllungstyp, d. h. die Kennzeichen, die in 4.1, 4.2 und 4.3 beschrieben sind;

b) Nicht verbindlicher Teil

Dieser Teil enthält die Kennziffern für das Ausbringen, die Stromart, die Schweißpositionen, für die die Stabelektrode geeignet ist, und das Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt, d. h. die Kennziffern/Kennzeichen, die in 4.4, 4.5 und 4.6 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 umhüllte Stabelektrode zum Lichtbogenhandschweißen ist der Buchstabe E.

4.2 Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes

Das Kurzzeichen in Tabelle 1 erfaßt die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes nach den in Abschnitt 6 angegebenen Bedingungen. Das reine Schweißgut der umhüllten Stabelektroden in Tabelle 1 muß unter den in Abschnitt 5 enthaltenen Bedingungen auch die mechanischen Eigenschaften nach Tabelle 2 erfüllen.

Tabelle 1: Kurzzeichen für die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes

Kurzzeichen	Chemische Zusammensetzung ^{1) 2) 3)}								
	% (m/m)								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Andere Elemente
Mo	0,10	0,80	0,40 bis 1,50 ⁴⁾	0,030	0,025	—	0,40 bis 0,70	—	—
MoV	0,03 bis 0,12	0,80	0,40 bis 1,50	0,030	0,025	0,30 bis 0,60	0,80 bis 1,20	0,25 bis 0,60	—
CrMo0,5	0,05 bis 0,12	0,80	0,40 bis 1,50	0,030	0,025	0,40 bis 0,65	0,40 bis 0,65	—	—
CrMo1	0,05 bis 0,12	0,80	0,40 bis 1,50 ⁴⁾	0,030	0,025	0,90 bis 1,40	0,45 bis 0,70	—	—
CrMo1L	0,05	0,80	0,40 bis 1,50 ⁴⁾	0,030	0,025	0,90 bis 1,40	0,45 bis 0,70	—	—
CrMoV1	0,05 bis 0,15	0,80	0,70 bis 1,50	0,030	0,025	0,90 bis 1,30	0,90 bis 1,30	0,10 bis 0,35	—
CrMo2	0,05 bis 0,12	0,80	0,40 bis 1,30	0,030	0,025	2,0 bis 2,6	0,90 bis 1,30	—	—
CrMo2L	0,05	0,80	0,40 bis 1,30	0,030	0,025	2,0 bis 2,6	0,90 bis 1,30	—	—
CrMo5	0,03 bis 0,12	0,80	0,40 bis 1,50	0,025	0,025	4,0 bis 6,0	0,40 bis 0,70	—	—
CrMo9	0,03 bis 0,12	0,80	0,40 bis 1,30	0,025	0,025	8,0 bis 10,0	0,90 bis 1,20	0,15	Ni 1,0
CrMo91	0,06 bis 0,12	0,60	0,40 bis 1,50	0,025	0,025	8,0 bis 10,5	0,80 bis 1,20	0,15 bis 0,30	Ni 0,40 bis 1,00 Nb 0,03 bis 0,10 N 0,02 bis 0,07
CrMoWV12	0,15 bis 0,22	0,80	0,40 bis 1,30	0,025	0,025	10,0 bis 12,0	0,80 bis 1,20	0,20 bis 0,40	Ni 0,8 W 0,40 bis 0,60
Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung								

¹⁾ Falls nicht festgelegt: Ni < 0,3%, Cu < 0,3%, V < 0,03%, Nb < 0,01%, Cr < 0,2%.

²⁾ Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte.

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

⁴⁾ Für rutilumhüllte Stabelektroden sind Mn-Anteile von 0,4% bis 0,9%, für basischumhüllte Stabelektroden sind Mn-Anteile von 0,7% bis 1,5% üblich.

Tabelle 2: Mechanische Eigenschaften des reinen Schweißgutes

Kurzzeichen	Mindest-Streckgrenze $R_{eL}^1)$ N/mm ²	Mindest-Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Mindest-Bruchdehnung ²⁾ A %	Kerbschlagarbeit (J) K_V bei + 20 °C		Schweißgut Wärmebehandlung		
				Mindest-Mittelwert aus drei Proben	Mindest-Einzelwert ³⁾	Vorwärm- und Zwischenlagentemperatur C°	Wärmenachbehandlung für das Prüfstück	
							Temperatur ⁴⁾ °C	Zeit in Minuten ⁵⁾
Mo	355	510	22	47	38	< 200	570 bis 620	60
MoV	355	510	18	47	38	200 bis 300	690 bis 730	60
CrMo0,5	355	510	22	47	38	100 bis 200	600 bis 650	60
CrMo1	355	510	20	47	38	150 bis 250	660 bis 700	60
CrMo1L	355	510	20	47	38	150 bis 250	660 bis 700	60
CrMoV1	435	590	15	24	19	200 bis 300	680 bis 730	60
CrMo2	400	500	18	47	38	200 bis 300	690 bis 750	60
CrMo2L	400	500	18	47	38	200 bis 300	690 bis 750	60
CrMo5	400	590	17	47	38	200 bis 300	730 bis 760	60
CrMo9	435	590	18	34	27	200 bis 300	740 bis 780	120
CrMo91	415	585	17	47	38	200 bis 300	750 bis 770	120 bis 180
CrMoWV12	550	690	15	34	27	250 bis 350 ⁶⁾ oder 400 bis 500 ⁶⁾	740 bis 780	120

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 entspricht dem Fünffachen des Probendurchmessers.
3) Nur ein Einzelwert niedriger als der Mindest-Mittelwert ist erlaubt.
4) Das Prüfstück ist im Ofen bis auf 300 °C abzukühlen, wobei 200 °C/h nicht überschritten werden dürfen.
5) Grenzabweichung ± 10 Minuten.
6) Unmittelbar nach dem Schweißen ist die Probe auf 120 °C bis 100 °C abzukühlen und in diesem Temperaturbereich mindestens 1 Stunde lang zu halten.

4.3 Kurzzeichen für den Umhüllungstyp

Der Umhüllungstyp einer Stabelektrode bestimmt maßgeblich die Gebrauchseigenschaften der Stabelektrode und die Eigenschaften des Schweißgutes.

Zwei Kurzzeichen werden zur Beschreibung des Umhüllungstyps verwendet:

- R rutilumhüllt;
- B basischumhüllt.

ANMERKUNG: Anhang A enthält eine Beschreibung der Merkmale für jeden Umhüllungstyp.

4.4 Kennziffer für Ausbringen und Stromart

Die Kennziffer in Tabelle 3 erfaßt das Ausbringen bestimmt nach EN 22401 mit der Stromart nach Tabelle 3.

Tabelle 3: Kennziffer für Ausbringen und Stromart

Kennziffer	Ausbringen %	Stromart ¹⁾
1	≤ 105	Wechsel- und Gleichstrom
2	≤ 105	Gleichstrom
3	$> 105 \leq 125$	Wechsel- und Gleichstrom
4	$> 105 \leq 125$	Gleichstrom

1) Um die Eignung für Wechselstrom nachzuweisen, sind die Prüfungen mit einer Leerlaufspannung von max. 65 V durchzuführen.

4.5 Kennziffer für die Schweißposition

Die Schweißpositionen, für die eine Stabelektrode 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, Kehlnaht in Wannen- und Horizontalposition;
- 4 Stumpfnah in Wannenposition, Kehlnaht in Wannenposition;
- 5 Fallposition und Positionen wie Kennziffer 3.

4.6 Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes

Das Kennzeichen nach Tabelle 4 enthält den Wasserstoffgehalt, der an aufgetragenem Schweißgut mit Stabelektroden Durchmesser 4 mm nach ISO 3690 : 1977 bestimmt wird. Die Stromstärke beträgt 90% des höchsten, vom Hersteller empfohlenen Wertes. Stabelektroden, die für Wechselstrom empfohlen werden, sind an Wechselstrom zu prüfen. Bei Eignung der Stabelektroden nur für Gleichstrom ist diese mit Gleichstrom und positiver Polarität zu prüfen.

Um die Wasserstoffgehalte richtig zu bewerten, sind die Herstellerangaben über Stromart und Rücktrocknungsbedingungen zu beachten.

Tabelle 4: Kennzeichen für den Wasserstoffgehalt des aufgetragenen Schweißgutes

Kennzeichen	Wasserstoffgehalt ml/100 g aufgetragenes Schweißgut max.
H 5	5
H 10	10

ANMERKUNG 1: Andere Meßverfahren zur Bestimmung des diffusiblen Wasserstoffs können für Chargenprüfungen unter der Voraussetzung angewendet werden, daß sie reproduzierbar sind und gegen die Methode nach ISO 3690 kalibriert sind. Der Wasserstoffgehalt wird durch die Stromart beeinflusst.

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, wozu bei basischen Stabelektroden vor allem das von der Umhüllung 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 der Praxis hängt der zulässige Wasserstoffgehalt von der einzelnen Anwendung ab. Um den zulässigen Wasserstoffgehalt einzuhalten, sollen die Empfehlungen des Stabelektrodenherstellers bezüglich Handhabung, Lagerung und Rücktrocknung eingehalten werden.

5 Mechanische Prüfungen

5.1 Allgemeines

Zug- und Kerbschlagbiegeversuche sowie alle geforderten Nachprüfungen sind mit Schweißgut nach Wärmebehandlung gemäß Tabelle 2 am Prüfstück Form 3 nach EN 1597-1 unter Verwendung von Stabelektroden mit Kernstabdurchmesser 4 mm und unter Schweißbedingungen, wie in 5.2 und 5.3 beschrieben, durchzuführen.

5.2 Vorwärm- und Zwischenlagentemperaturen

Vorwärm- und Zwischenlagentemperaturen für den jeweiligen Schweißgutttyp sind nach Tabelle 2 auszuwählen.

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

Die Zwischenlagentemperatur darf die in Tabelle 2 angegebene Temperatur nicht überschreiten. Wenn die Zwischenlagentemperatur bei einer Raupe überschritten wird, muß das Prüfstück bis zu einer Temperatur innerhalb des Bereiches der Zwischenlagentemperatur an der Luft abgekühlt werden.

5.3 Lagenfolge

Die Lagenfolge muß wie in Tabelle 5 angegeben sein.

Die Schweißrichtung zur Herstellung einer aus 2 Raupen bestehenden Lage darf nicht geändert werden, aber nach jeder Lage ist die Richtung zu wechseln. Jede Lage ist mit 90% der höchsten, vom Hersteller empfohlenen Stromstärke zu schweißen.

Unabhängig vom Umhüllungstyp ist mit Wechselstrom zu schweißen, wenn sowohl Wechsel- als auch Gleichstrom empfohlen wird, und mit Gleichstrom unter Benutzung der empfohlenen Polarität, wenn nur Gleichstrom empfohlen wird.

Tabelle 5: Lagenfolge

Stabelektroden-Durchmesser mm	Lagenaufbau		
	Lagen Nr	Raupen je Lage	Anzahl der Lagen
4,0	1 bis oben	2	7 bis 9

6 Chemische Analyse

Die chemische Analyse wird an jeder geeigneten Schweißgutprobe 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 einer umhüllten Stabelektrode muß den Grundsätzen gemäß nachfolgendem Beispiel entsprechen.

BEISPIEL:

Bezeichnung einer umhüllten Stabelektrode für das Lichtbogenhandschweißen mit einer chemischen Zusammensetzung des Schweißgutes von 1,1% Cr und 0,6% Mo CrMo1 nach Tabelle 1. Die Stabelektrode ist basischumhüllt (B), verschweißbar an Gleichstrom, Ausbringen 120% (4), 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 Bezeichnung ist wie folgt:

Umhüllte Stabelektrode EN 1599-E CrMo1 B 4 4 H5

Der verbindliche Teil ist:

Umhüllte Stabelektrode EN 1599-E CrMo1 B

Hierbei bedeuten:

- EN 1599 = Norm-Nummer;
- E = umhüllte Stabelektrode/Lichtbogenhandschweißen (siehe 4.1);
- CrMo1 = chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes (siehe Tabelle 1);
- B = Umhüllungstyp (siehe 4.3);
- 4 = Ausbringen und Stromart (siehe Tabelle 3);
- 4 = Schweißposition (siehe 4.5);
- H5 = Wasserstoffgehalt (siehe Tabelle 4).

Anhang A (informativ)

Beschreibung der Umhüllungstypen

A.1 Rutilumhüllte Stabelektroden

Diese Stabelektroden enthalten in der Umhüllung als wesentlichen Bestandteil Titandioxid, meistens in Form von Rutil, zusammen mit Silikaten und Karbonaten.

Stabelektroden dieses Typs ergeben einen gleichmäßigen Tropfenübergang. Sie sind für das Schweißen in allen Positionen, außer für Fallpositionen, geeignet.

A.2 Basischumhüllte Stabelektroden

Die Umhüllung dieses Typs enthält einen großen Anteil an Erdalkali-Karbonaten und Flußspat. Diese Stabelektroden ergeben einen niedrigen Wasserstoffgehalt, wenn sie nach den Anweisungen des Herstellers angewendet werden.

Basischumhüllte Stabelektroden werden üblicherweise nur für Gleichstrom mit Stabelektrode am Pluspol verwendet.

Basischumhüllte Stabelektroden werden vorzugsweise zum Schweißen dicker Querschnitte und für Verbindungen mit Spalt verwendet. Der Lichtbogen sollte so kurz wie möglich gehalten werden.

Anhang B (informativ)

Literaturhinweise

- B.1** Handbuch für das Eisenhüttenlaboratorium, VdEh, Düsseldorf.
- B.2** BS 6200-3 Probenahme und Analyse von Eisen, Stahl und anderen Eisenmetallen — Teil 3: Analyseverfahren.
- B.3** CEN/CR 10261 ECISS-Mitteilung 11 — Eisen und Stahl — Überblick von verfügbaren chemischen Analyseverfahren.