

Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren
für metallische Werkstoffe

Teil 2: Schweißanweisung für das Lichtbogenschweißen
(enthält Änderung A1 : 1997) Deutsche Fassung EN 288-2 : 1992 + A1 : 1997

DIN
EN 288-2

ICS 25.160.10

Ersatz für Ausgabe 1992-04

Deskriptoren: Schweißverfahren, Lichtbogenschweißen, Metallwerkstoff,
Schweißanweisung

Specification and approval of welding procedures for metallic materials —
Part 2: Welding procedure specification for arc welding, (includes amend-
ment A1 : 1997), German version EN 288-2 : 1992 + A1 : 1997

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les maté-
riaux métalliques — Partie 2: Descriptif d'un mode opératoire de souda-
ge pour le soudage à l'arc, (inclut l'amendement A1 : 1997), Version alle-
mande EN 288-2 : 1992 + A1 : 1997

Die Europäische Norm EN 288-2 : 1992 hat den Status einer Deutschen Norm, einschließlich der eingearbeiteten Änderung A1 : 1997, die von CEN getrennt verteilt wurde.

Nationales Vorwort

Schweißverfahrensprüfungen dienen dem Nachweis, daß Fertigungsbetriebe den bestimmungsgemäßen Einsatz des Schweißverfahrens einschließlich der Vor- und Nachbehandlung sicher beherrschen.

Bevor ein bestimmtes Schweißverfahren in einem Fertigungsbetrieb zum Einsatz kommt, soll der Hersteller die Eignung des Verfahrens für den vorgesehenen Zweck in geeigneter Weise feststellen und dokumentieren.

Die europäische Harmonisierung der Festlegungen für Schweißverfahrensprüfungen und Schweißanweisungen wird durch Europäische und Internationale Normen angestrebt.

Die vorliegenden Normen der Reihe DIN EN 288 schaffen einheitliche Grundlagen, um die ausführenden Betriebe beurteilen und die Qualität der ausgeführten Schweißarbeiten nach gleichen Merkmalen bewerten und dokumentieren zu können. Diese Nachweise dienen gleichzeitig als Grundlage für die gegenseitige Anerkennung nachgewiesener Leistungen durch zuständige Stellen.

Da die Benennung „Schweißverfahren“ eine unterschiedliche Bedeutung hat, wurde notwendig, dem englischen und französischen Sprachgebrauch entsprechend eine Unterscheidung vorzunehmen in

- Schweißprozeß (welding process), der auf das eigentliche Schweißen beschränkt ist;
- Schweißverfahren (welding procedure), mit dem alle das Schweißergebnis beeinflussenden Tätigkeiten erfaßt werden, wie Vorbereitung/Vorbehandlung, Durchführung und Nachbehandlung/Nacharbeiten.

Aufgrund von Erfahrungen beim Anwenden der Europäischen Norm EN 288-2 : 1992 sind im CEN/TC 121/SC 1 sehr umfangreiche Änderungswünsche eingereicht worden, die bewertet wurden nach Änderungen, die das Verstehen der Norm verbessern und kurzfristig mit der Änderung A1 bekannt gemacht werden sollen, und nach technischen Änderungen, die im Rahmen einer technischen Überarbeitung der Norm längerfristig erfaßt werden sollen.

Die Norm DIN EN 288-2 : 1992 wurde mit der Änderung A1 vorrangig redaktionell überarbeitet. Folgende Abschnitte sind betroffen:

- 4.4 Gemeinsam für alle Schweißverfahren;
- 4.5 Besondere Anforderungen für eine Gruppe von Schweißprozessen.

Des weiteren wurde von CEN/TC 121/SC 1 ein neues, im CEN und in der ISO, abgestimmtes Nummernsystem für Normen über Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren beschlossen, das für Europäische und Internationale Normen dieselbe Norm-Nummer zugrunde legt und die Normungsinhalte systematisch erfaßt. Die zur Zeit bestehenden Norm-Nummern der Reihe EN 288 und EN ISO 9956 sollen bei anstehenden Überarbeitungen durch neue Norm-Nummern ersetzt werden, die mit EN ISO 15607 beginnen und bei EN ISO 15614 zur Zeit enden. Die vorliegende Europäische Norm EN 288-2 wird später die Norm-Nummer EN ISO 15609-1 erhalten.

Fortsetzung Seite 2
und 5 Seiten EN

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

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe April 1992 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Änderungen in den Abschnitten 4.4.1, 4.4.3, 4.4.8, 4.4.9, 4.4.13 und 4.4.16 durchgeführt.
- b) Abschnitt 4.5 vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 288-2 : 1992-04

ICS 25.160.10; DK 621.791.75(083.1).669

Deskriptoren: Schweißen, Lichtbogenschweißen, Metall, Verfahren, Anerkennung, Beschreibung, Anforderung

Deutsche Fassung

Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe

Teil 2: Schweißanweisung für das Lichtbogenschweißen
(enthält Änderung A1 : 1997)

Specification and approval of welding procedures for metallic materials — Part 2: Welding procedure specification for arc welding, (includes amendment A1 : 1997)

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Partie 2: Descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc, (inclut l'amendement A1 : 1997)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1992-02-21 und die Änderung A1 am 1996-12-11 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
Vorwort	2
Vorwort der Änderung A1	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	3
4 Technischer Inhalt der Schweißanweisungen (WPS)	3
4.1 Allgemeines	3
4.2 Bezogen auf den Hersteller	3
4.3 Bezogen auf den Grundwerkstoff	3
4.4 Gemeinsam für alle Schweißverfahren	3
4.5 Besondere Anforderungen für eine Gruppe von Schweißprozessen	4
Anhang A (informativ) Schweißanweisung des Herstellers (WPS)	5

Vorwort

Diese Norm wurde durch die Arbeitsgruppe 1 „Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahrensprüfungen für metallische Werkstoffe“ des CEN/TC 121 „Schweißen“ erstellt.

Basis für diese Norm war Dokument ISO/TC 44/SC 10 N 176. Aufgrund der Auswertung von Erfahrungen und der zuletzt gewonnenen Erkenntnisse waren jedoch Änderungen notwendig.

In Übereinstimmung mit den Gemeinsamen CEN/CENELEC-Regeln, die Teil der Geschäftsordnung des CEN sind, 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.

Vorwort der Änderung A1

Diese Änderung EN 288-2 : 1992/A1 : 1997 zur EN 288-2 : 1992 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 288-2 : 1992 muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 1997 zurückgezogen werden.

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, Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen für den Inhalt der Schweißanweisungen für das Lichtbogenschweißen fest. Die Prinzipien dieser Norm können auch auf andere Schmelzschweißprozesse übertragen werden, wenn sie Gegenstand einer Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien sind.

Die in dieser Norm aufgeführten Einflußgrößen sind diejenigen, die die Metallurgie, die mechanischen Eigenschaften und die Geometrie des Schweißteils beeinflussen.

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 Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 288-1

Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 1: Allgemeine Regeln für das Schmelzschweißen

EN 439

Schweißzusätze — Schutzgase zum Lichtbogenschweißen und Schneiden

EN 24063

Schweißen, Hartlöten, Weichlöten und Fugenlöten von Metallen — Liste der Verfahren und Ordnungsnummern für zeichnerische Darstellung (ISO 4063 : 1990)

EN 26848

Wolframelektroden für Wolfram-Schutzgasschweißen und für Plasmaschneiden und -schweißen — Einteilung (ISO 6848:1984)

EN ISO 6947

Schweißnähte — Arbeitspositionen — Definitionen der Winkel von Neigung und Drehung (ISO 6947 : 1990)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in EN 288-1 aufgeführten Begriffe.

4 Technischer Inhalt der Schweißanweisung (WPS)

4.1 Allgemeines

In der WPS sind die Einzelheiten anzugeben, wie eine Schweißarbeit durchzuführen ist. Sie muß alle entsprechenden Angaben über die Schweißaufgabe enthalten.

Die Schweißanweisungen können für einen bestimmten Dickenbereich der zu verbindenden Teile sowie für einen Bereich der Grundwerkstoffe und sogar der Zusatzwerkstoffe gelten. Einige Hersteller können zusätzlich das Erstellen von Arbeitsanweisungen für jede besondere Arbeitsaufgabe als Teil der einzelnen Fertigungsplanung bevorzugen.

Die in 4.2 bis 4.5 aufgeführten Angaben sind für die meisten Schweißverfahren angemessen. Für einige Anwendungsfälle kann eine Ergänzung oder Verringerung der Liste notwendig sein. Die entsprechenden Angaben sind in der WPS festzulegen.

Bereiche und Grenzabmaße sind, wenn dies zweckmäßig ist, nach der Erfahrung des Herstellers festzulegen.

Anhang A enthält einen Vordruck für die WPS.

4.2 Bezogen auf den Hersteller

4.2.1 Kennzeichnung des Herstellers

4.2.2 Kennzeichnung der WPS

4.2.3 Verweis auf den Bericht über die Schweißverfahrensprüfung (WPAR) oder auf andere Dokumente, soweit erforderlich.

4.3 Bezogen auf den Grundwerkstoff

4.3.1 Art des Grundwerkstoffes

Kennzeichnung des Werkstoffes, vorzugsweise durch Verweis auf eine geeignete Norm.

Eine WPS kann eine Gruppe von Werkstoffen erfassen.

4.3.2 Werkstückmaße

- Die Dickenbereiche der Verbindung.
- Die Bereiche der Außendurchmesser für Rohre.

4.4 Gemeinsam für alle Schweißverfahren

4.4.1 Schweißprozeß

Der/die angewendete(n) Schweißprozeß(es) sind nach EN 24063 zu bezeichnen.

4.4.2 Gestaltung der Verbindung

Eine Skizze der Verbindung, die die Anordnung und Maße zeigt.

Einzelheiten können durch Verweis auf eine zweckentsprechende Norm für die Gestaltung von Verbindungen angegeben werden.

Die Raupenfolge ist auf der Skizze, wenn sie für die Schweißereigenschaften wichtig ist, anzugeben.

4.4.3 Schweißposition

Die anzuwendenden Schweißpositionen sind nach EN ISO 6947 festzulegen.

4.4.4 Fugen- oder Nahtvorbereitung

- Säubern der Fuge, Entfetten, Spannen und Heftschweißung.
- Anzuwendende Verfahren.

4.4.5 Schweißmethode

- Ohne Pendeln.
- Pendeln:
 - a) größte Breite der Raupe beim Handschweißen.
 - b) größte Pendelung oder Amplitude, Frequenz und Verweilzeit bei der Oszillation für das mechanische Schweißen.
- Anstellwinkel für den Brenner, Stab- und/oder Drahtelektrode.

4.4.6 Ausfugen

Anzuwendendes Verfahren.

4.4.7 Schweißbadsicherung

- Verfahren und Art der Schweißbadsicherung, Werkstoffe und Maße.
- Für Wurzelschutz sind 4.5.3 bis 4.5.5 zu beachten.

4.4.8 Schweißzusatz, Bezeichnung

Bezeichnung, Hersteller und Markenname.

4.4.9 Schweißzusatz, Maße

Durchmesser von Stab-/Drahtelektrode oder Breite und Dicke von Bandelektroden.

4.4.10 Zusatzwerkstoff und Schweißpulver, Behandlung

Falls ein Zusatzwerkstoff oder Schweißpulver zu trocknen oder vor Verwendung zu behandeln ist, ist dies festzulegen. Verweis auf eine entsprechende Norm ist zulässig.

4.4.11 Elektrische Parameter

- Stromart (Wechselstrom oder Gleichstrom) und Polung.
- Pulsschweißen: Pulsdauer, Pulsstrom, Pulsfrequenz, Grundstrom und -spannung sind festzulegen.
- Bereich der Stromstärke.
- Bereich der Lichtbogenspannung.

4.4.12 Mechanisches Schweißen

- Bereich der Vorschubgeschwindigkeit.
- Bereich der Drahtvorschubgeschwindigkeit.

ANMERKUNG: zu 4.4.11 und 4.4.12: Falls die Schweißeinrichtung eine Überwachung einer dieser Einflußgrößen nicht zuläßt, sind dafür die Einstelldaten der Maschine anzugeben. Der Anwendungsbereich der WPS ist dann auf diese besondere Art der Einrichtung beschränkt.

4.4.13 Vorwärmtemperatur

- Die Solltemperatur, die bei Beginn des Schweißprozesses anzuwenden ist.
- Die niedrigste Temperatur des Werkstücks, unmittelbar vor dem Schweißen, wenn keine Vorwärmung erforderlich ist.

4.4.14 Zwischenlagentemperatur

Die höchste Zwischenlagentemperatur.

4.4.15 Wärmenachbehandlung

Für jede Wärmenachbehandlung oder jedes Aushärten ist das Verfahren oder der Hinweis auf eine besondere Wärmenachbehandlung oder Aushärtungsvorschrift anzugeben.

4.4.16 Schutzgas

Bezeichnung nach EN 439, Hersteller und Markenname.

4.5 Besondere Anforderungen für eine Gruppe von Schweißprozessen

4.5.1 Prozeßgruppe 11

(Metall-Lichtbogenschweißen ohne Gasschutz)

Für Prozeß 111 die Ausziehlänge der verwendeten Elektrode.

4.5.2 Prozeßgruppe 12

(Unterpulverschweißen)

- Bei Mehrdrahtschweißen die Anzahl und Anordnung der Drahtelektroden und der elektrischen Anschlüsse.
- Kontaktdüsenabstand/Werkstück: Der Abstand der Kontaktdüse von der Werkstückoberfläche bei mechanischem Schweißen.
- Schweißpulver: Bezeichnung; Hersteller und Markenname.
- Zusätzlicher Zusatzwerkstoff.

4.5.3 Prozeßgruppe 13

(Metall-Schutzgasschweißen)

- Gasdurchflußmenge und Düsendurchmesser.
- Anzahl der Drahtelektroden.
- Drahtvorschubgeschwindigkeit.
- Zusätzlicher Zusatzwerkstoff.
- Kontaktdüsenabstand/Werkstück: Der Abstand der Kontaktdüse von der Werkstückoberfläche bei mechanischem Schweißen.

4.5.4 Prozeßgruppe 14

(Wolfram-Schutzgasschweißen)

- Wolframelektroden: Durchmesser und Kurzname nach EN 26848.
- Gasdurchflußmenge und Düsendurchmesser.

4.5.5 Prozeßgruppe 15 (Plasmaschweißen)

- Bedingungen für das Plasmagas, z. B. Art, Düsendurchmesser, Durchflußmenge.
- Brennerart.
- Plasmastromstärke.
- Kontaktdüsenabstand.

Anhang A (informativ)

Schweißanweisung des Herstellers (WPS)

Ort: _____ Prüfer oder Prüfstelle: _____
 Schweißverfahren des Herstellers: _____ Art der Vorbereitung und Reinigung: _____
 Beleg Nr.: _____ Spezifikation des Grundwerkstoffs: _____
 WPAR Nr.: _____
 Hersteller: _____
 Schweißprozeß: _____
 Nahtart: _____ Werkstückdicke (mm): _____
 Einzelheiten der Fugenvorbereitung Außendurchmesser (mm): _____
 (Zeichnung)*: _____ Schweißposition: _____

Gestaltung der Verbindung	Schweißfolge

Einzelheiten für das Schweißen

Schweißraupe	Prozeß	Durchmesser des Zusatzwerkstoffes	Stromstärke A	Spannung V	Stromart/ Polung	Drahtvorschub	Ausziehlänge/ Vorschubgeschwindigkeit*)	Wärmeeinbringung*)

Schweißzusatz
 — Bezeichnung und Markenname: _____
 Sondervorschriften für Trocknung: _____
 Schutzgas/Schweißpulver
 — Schutzgas: _____
 — Wurzelschutz: _____
 Gasdurchflußmenge
 — Schutzgas: _____
 — Wurzelschutz: _____
 Wolframelektrodenart/Durchmesser: _____
 Einzelheiten über Ausfugen/Schweißbadsicherung: _____
 Vorwärmtemperatur: _____
 Zwischenlagentemperatur: _____
 Wärmenachbehandlung und/oder Aushärten: _____
 Zeit, Temperatur, Verfahren: _____
 Erwärmungs- und Abkühlungsrate*): _____

Weitere Informationen*): _____
 z. B.: Pendeln (maximale Raupenbreite): _____
 Pendeln: Amplitude, Frequenz, Verweilzeit: _____
 Einzelheiten für das Pulsschweißen: _____
 Kontaktdüsenabstand/Werkstück: _____
 Einzelheiten für das Plasmaschweißen: _____
 Brenneranstellwinkel: _____

Hersteller

Prüfer oder Prüfstelle

Name, Datum und Unterschrift

Name, Datum und Unterschrift

*) Falls gefordert