

Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe

Teil 1: Allgemeine Regeln für das Schmelzschiessen
(enthält Änderung A1 : 1997)
Deutsche Fassung EN 288-1 : 1992 + A1 : 1997

DIN
EN 288-1

ICS 25.160.10

Ersatz für Ausgabe 1992-04

Deskriptoren: Schweißverfahren, Schmelzschiessen, Metallwerkstoff, Regel

Specification and approval of welding procedures for metallic materials —
Part 1: General rules for fusion welding (includes amendment A1 : 1997);
German version EN 288-1 : 1992 + A1 : 1997

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux
métalliques — Partie 1: Règles générales pour le soudage par fusion (inclut
l'amendement A1 : 1997); Version allemande EN 288-1 : 1992 + A1 : 1997

Die Europäische Norm EN 288-1 : 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 288-1 : 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 288-1 : 1992 wurde mit der Änderung A1 vorrangig redaktionell überarbeitet. Folgende Abschnitte sind betroffen:

- 2 Normative Verweisungen;
- 3 Begriffe;
- 5 Anerkennung von Schweißverfahren sowie
- Anhang A.

Die Änderungen in den Abschnitten 3 und 5 sind durch doppelte senkrechte Linien am linken Rand des Textes gekennzeichnet.

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 Serien 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 288-1 wird später die Norm-Nummer EN ISO 15607 erhalten.

Fortsetzung Seite 2
und 7 Seiten EN

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

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe April 1992 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- dritte Absatz im Anwendungsbereich gestrichen.
- Begriffe unter 3.5, 3.11, 3.26 bis 3.36 überarbeitet bzw. ergänzt.
- Abschnitt 5 vollständig überarbeitet.
- im vierten und fünften Absatz des Anhangs A jeweils den zweiten Satz gestrichen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 288-1: 1992-04

DK 621.791.75(083.1)
ICS 25.160.10

Deskriptoren: Schweißen, Schweißverbindung, Verfahren, Anerkennung, Begriffe, Allgemeines

Deutsche Fassung

**Anforderung und Anerkennung von
Schweißverfahren für metallische Werkstoffe**
Teil 1: Allgemeine Regeln für das Schmelzschweißen
(enthält Änderung A1 : 1997)

Specification and approval of welding procedures for metallic materials — Part 1: General rules for fusion welding (includes amendment A1 : 1997)

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Partie 1: Règles générales pour le soudage par fusion (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		Seite
Einleitung	3	3.25 Hersteller	5
1 Anwendungsbereich	3	3.26 Schweißer	5
2 Normative Verweisungen	3	3.27 Bediener	5
3 Begriffe	3	3.28 Prüfer oder Prüfstelle	5
3.1 Schweißverfahren	3	3.29 Lieferant der Schweißzusätze	5
3.2 Schweißprozesse	4	3.30 Schweißaufsicht	5
3.3 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)	4	3.31 Wärmeeinbringung	5
3.4 Schweißanweisung (WPS)	4	3.32 Ausziehlänge	5
3.5 Arbeitsanweisung	4	3.33 Dicke des Grundwerkstoffes	5
3.6 Anerkannte Schweißanweisung	4	3.34 Dicke des Schweißgutes	5
3.7 Bericht über die Anerkennung des Schweißverfahrens (WPAR)	4	3.35 Kehlnahtdicke	5
3.8 Vorliegende schweißtechnische Erfahrung	4	3.36 Teilweise durchgeschweißte Naht	5
3.9 Anerkannter Schweißzusatz	4	4 Anforderung an die Schweißverfahren	5
3.10 Schweißverfahrensprüfung	4	5 Anerkennung von Schweißverfahren	6
3.11 Normschweißverfahren	4	5.1 Allgemeines	6
3.12 Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn	4	5.2 Anerkennung durch Schweißverfahrens- prüfungen	5
3.13 Schweißzusätze	4	5.3 Anerkennung durch zugelassene Schweißzusätze	6
3.14 Schweißtechnische Einflußgröße	4	5.4 Anerkennung durch vorliegende schweißtechnische Erfahrung	6
3.15 Geltungsbereich	4	5.5 Anerkennung durch ein Normschweißverfahren	6
3.16 Grundwerkstoff	4	5.6 Anerkennung durch eine Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn	6
3.17 Prüfstück	4	Anhang A (informativ) Richtlinien für die Anwendung und die daraus folgende Auswahl der Art der Anerkennung	7
3.18 Probe	4		
3.19 Prüfung	4		
3.20 Homogenes Schweißteil	5		
3.21 Heterogenes Schweißteil	5		
3.22 Mischverbindung	5		
3.23 Unregelmäßigkeit	5		
3.24 Metallurgische Abweichung	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 175.

Aufgrund der Auswertung von Erfahrungen und der zuletzt gewonnenen Erkenntnisse waren jedoch Änderungen notwendig.

Diese Norm besteht aus mehreren Teilen. Die bereits fertigen Teile dieser Norm sind im Abschnitt 2 aufgeführt.

Weitere Teile werden im CEN/TC 121 vorbereitet, deren Inhalt kurz im Anhang A dieser Norm beschrieben wird.

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 288-1 : 1992/A1 : 1997 zur EN 288-1 : 1992 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 "Schweißen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 288-1 : 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, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Schweißanweisungen werden zur sorgfältigen Feststellung von Planungen schweißtechnischer Vorgänge und von Qualitätsüberwachungen während des Schweißens benötigt. Schweißen ist als spezieller Prozeß in der Terminologie der Normen für Qualitätssicherungssysteme anzusehen. Die Normen für Qualitätssicherungssysteme verlangen gewöhnlich, daß spezielle Prozesse entsprechend einer schriftlichen Verfahrensbeschreibung ausgeführt werden.

Teil 2 dieser Norm bestimmt den Rahmen für die Schweißanweisungen für das Lichtbogenschweißen metallischer Werkstoffe, bei deren Beachtung die Anforderungen in den bestehenden Normen für Qualitätssysteme bezüglich der Verfahrensanweisung erfüllt werden.

Die Aufstellung einer Schweißanweisung gibt die erforderliche Grundlage dafür, stellt allein jedoch nicht sicher, daß die Schweißverbindungen die Anforderungen erfüllen. Einige Abweichungen, vor allem Unregelmäßigkeiten und Verformungen, können durch zerstörungsfreie Prüfungen am fertigen Erzeugnis beurteilt werden.

Metallurgische Abweichungen bilden jedoch ein besonderes Problem, weil eine zerstörungsfreie Beurteilung der mechanischen Eigenschaften bei dem gegenwärtigen Stand der zerstörungsfreien Prüftechnologie unmöglich ist. Dies hat zur Aufstellung einer Reihe von Regeln für die Anerkennung von Schweißverfahren vor ihrer Freigabe für die tatsächliche Fertigung geführt. Teil 1 dieser Norm legt diese Regeln fest.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt allgemeine Regeln für die Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe fest. Diese Norm nimmt auch Bezug auf verschiedene andere Normen hinsichtlich ins einzelne gehender Regelungen bei besonderen Anwendungen.

Es wird vorausgesetzt, daß die Schweißanweisungen in der Fertigung von befähigten Schweißern angewendet werden, die nach dem entsprechenden Teil von EN 287 anerkannt sind.

Diese Norm ist anzuwenden, wenn die Anerkennung des Schweißverfahrens verlangt wird, z.B. entweder durch Vertrag, Normen, Regeln oder durch gesetzliche Forderungen.

Die Verwendung einer besonderen Art der Anerkennung eines Schweißverfahrens wird oft durch eine Anwendungsnorm zwingend gefordert. Beim Fehlen einer derartigen Bedingung ist die Art der Anerkennung zwischen den Vertragspartnern zum Zeitpunkt der Anfrage oder Bestellung zu vereinbaren.

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 287-1
Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle

EN 287-2
Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen

EN 288-2
Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 2: Schweißanweisung für das Lichtbogenschweißen

EN 288-3
Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 3: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Stählen

EN 288-4
Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 4: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen

EN 288-5
Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 5: Anerkennung durch Einsatz anerkannter Schweißzusätze für das Lichtbogenschweißen

EN 288-6
Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 6: Anerkennung durch vorliegende Erfahrung

EN 288-7
Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 7: Anerkennung durch Normschweißverfahren für das Lichtbogenschweißen

EN 288-8
Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 8: Anerkennung durch eine Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn

prEN 1011
Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe

prEN 12345
Schweißen — Bildliche Darstellung von Begriffen für Schweißverbindungen

EN 24063
Schweißen, Hartlöten, Weichlöten und Fugenlöten von Metallen — Liste der Verfahren und Ordnungsnummern für zeichnerische Darstellung (ISO 4063 : 1990)

EN 26520
Einteilung und Erklärung von Unregelmäßigkeiten in Schmelzschweißungen an Metallen (ISO 6520 : 1982)

ISO 857 : 1990
Schweiß- und Lötverfahren — Begriffe

3 Begriffe

3.1 Schweißverfahren

Ein vorgeschriebener Ablauf von Tätigkeiten zur Herstellung einer Schweißung einschließlich der Hinweise auf die Werkstoffe, die Vorbereitung, die Vorwärmung (falls notwendig), die Art und Überwachung des Schweißens und die Wärmenachbehandlung (falls von Bedeutung) sowie die notwendigen Einrichtungen, die eingesetzt werden.

3.2 Schweißprozesse

Die Nomenklatur und die Definitionen der Schweißprozesse nach ISO 857 werden in dieser Norm übernommen. Das Nummerierungssystem für die Schweißprozesse nach EN 24063 wird beibehalten.

3.3 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)

Eine versuchsweise Schweißanweisung, von der angenommen wird, daß sie vom Hersteller als ausreichend anzusehen ist, die jedoch noch nicht anerkannt ist. Das Schweißen von Prüfstücken zur Anerkennung einer Schweißanweisung ist auf der Grundlage einer vorläufigen Schweißanweisung (pWPS) durchzuführen.

3.4 Schweißanweisung (WPS)

Ein Dokument, in dem die geforderten Einflußgrößen im einzelnen aufgeführt sind, um die Wiederholbarkeit sicherzustellen.

3.5 Arbeitsanweisung

Eine vereinfachte (schriftliche oder mündliche) Beschreibung eines Schweißverfahrens, das für die direkte Anwendung in der Werkstatt geeignet ist.

3.6 Anerkannte Schweißanweisung

Eine Schweißanweisung, die die Übereinstimmung des Schweißverfahrens mit den Vorschriften dieser Norm anerkennt.

3.7 Bericht über die Anerkennung des Schweißverfahrens (WPAR)

Ein Bericht, der sowohl alle wesentlichen Daten für das Schweißen eines Prüfstückes, das für die Anerkennung einer Schweißanweisung benötigt wird, als auch alle Ergebnisse aus der Prüfung der Prüfungsschweißung enthält.

ANMERKUNG 1: Ein oder mehrere Berichte über die Schweißverfahrensprüfung können zur Anerkennung einer Schweißanweisung erforderlich sein. In gewissen Fällen gilt die Anerkennung für mehr als eine Schweißanweisung.

ANMERKUNG 2: WPAR wurde früher als WPQR bezeichnet.

3.8 Vorliegende schweißtechnische Erfahrung

Wenn durch zuverlässige Prüfungsunterlagen belegbar ist, daß die vom Hersteller eingerichtete schweißtechnische Fertigung über eine Zeitspanne imstande war, Schweißungen gleichmäßiger und einwandfreier Qualität herzustellen.

3.9 Anerkannter Schweißzusatz

Ein Schweißzusatz oder eine Kombination aus Schweißzusätzen, von einem unabhängigen Prüfer oder einer unabhängigen Prüfstelle geprüft und zertifiziert.

3.10 Schweißverfahrensprüfung

Herstellung und Prüfung einer Schweißverbindung, repräsentativ derjenigen, die in der Fertigung angewendet wird, um die Durchführbarkeit eines Schweißverfahrens nachzuweisen.

3.11 Normschweißverfahren

Ein Schweißverfahren, das von einem Prüfer oder von einer Prüfstelle geprüft und zertifiziert wurde und das anschließend für jeden Hersteller verfügbar ist.

3.12 Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn

Eine schweißtechnische Prüfung, die die gleiche Aufgabe wie eine Schweißverfahrensprüfung hat, jedoch auf nicht genormten Prüfstücken aufbaut, um die Herstellungsbedingungen nachzuahmen.

3.13 Schweißzusätze

Werkstoffe, die zur Herstellung einer Schweißung verwendet werden; sie schließen Zusatzwerkstoffe, Schweißpulver und Gase ein.

3.14 Schweißtechnische Einflußgröße

3.14.1 Wesentliche Einflußgröße

Eine Einflußgröße, die die mechanischen und/oder metallurgischen Eigenschaften der Schweißverbindung beeinflusst.

3.14.2 Zusätzliche Einflußgröße

Eine Einflußgröße, die die mechanischen und/oder metallurgischen Eigenschaften der Schweißnaht nicht beeinflusst.

3.15 Geltungsbereich

Der Umfang einer Anerkennung für eine wesentliche Einflußgröße.

3.16 Grundwerkstoff

3.16.1 Normwerkstoff

Grundwerkstoff mit festgelegter chemischer Zusammensetzung, mechanischen Eigenschaften, Wärmebehandlung usw., der entsprechend einer Norm oder ähnlichen umfassenden Bedingungen hergestellt und geliefert wurde.

3.16.2 Gruppe von Normwerkstoffen

Eine bestimmte Anzahl gleichartiger Normwerkstoffe.

3.16.3 Los von Normwerkstoffen

Grundwerkstoffe mit gleicher chemischer Zusammensetzung, mechanischen Eigenschaften, Wärmebehandlung usw., die als Einheit von einem einzigen Hersteller (z. B. Walzwerk) geliefert wurden. Das Los ist auf eine einzige Charge beschränkt.

3.17 Prüfstück

Das Schweißteil, das für die Prüfung zur Anerkennung benutzt wird.

3.18 Probe

Das Teil oder Stück, das aus dem Prüfstück herausgeschnitten wird, um eine verlangte zerstörende Prüfung durchzuführen.

3.19 Prüfung

Eine Folge von Tätigkeiten, die das Herstellen eines geschweißten Prüfstücks und die nachfolgende zerstörungsfreie und/oder zerstörende Prüfung sowie die Berichterstellung einschließt.

3.20 Homogenes Schweißteil

Ein Schweißteil, bei dem das Schweißgut und der Grundwerkstoff keine entscheidenden Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften und/oder in der chemischen Zusammensetzung aufweisen.

ANMERKUNG: Ein Schweißteil aus gleichartigen Grundwerkstoffen ohne Zusatzwerkstoff ist als homogen anzusehen.

3.21 Heterogenes Schweißteil

Ein Schweißteil, bei dem das Schweißgut und der Grundwerkstoff entscheidende Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften und/oder in der chemischen Zusammensetzung aufweisen.

3.22 Mischverbindung

Ein Schweißteil, bei dem die Grundwerkstoffe entscheidende Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften und/oder der chemischen Zusammensetzung aufweisen.

3.23 Unregelmäßigkeit

Mängel in der Schweißung oder eine Abweichung von der vorgesehenen Geometrie. Unregelmäßigkeiten schließen z.B. ein: Risse, ungenügender Einbrand, Porosität, Schlackeneinschlüsse.

ANMERKUNG: EN 26520 enthält eine umfassende Liste der Unregelmäßigkeiten.

3.24 Metallurgische Abweichung

Änderungen der mechanischen Eigenschaften und/oder des metallurgischen Gefüges des Schweißgutes oder der Wärmeeinflußzonen verglichen mit den Eigenschaften des Grundwerkstoffes.

ANMERKUNG: Metallurgische Änderungen schließen ein: Verminderte Festigkeit, verminderte Verformungsfähigkeit, verminderte Bruchzähigkeit usw. im Schweißgut und in den Wärmeeinflußzonen. Die metallurgischen Änderungen sind durch die Temperaturveränderung während des Schweißens in Verbindung mit der sich ergebenden chemischen Zusammensetzung und dem Gefüge des Schweißgutes bedingt.

3.25 Hersteller

Die Person oder Organisation, die verantwortlich für die schweißtechnische Fertigung (Schweißwerkstatt) ist.

3.26 Schweißer

Ein Schweißer, der den Stabelektrodenhalter, die Schweißpistole oder den Schweißbrenner mit der Hand hält und führt.

3.27 Bediener

Eine Person, die vollmechanische oder automatische Schweißungen ausführt.

3.28 Prüfer oder Prüfstelle

Die Person oder die Organisation, die die Übereinstimmung mit der angewendeten Norm bestätigt. Der Prüfer/die Prüfstelle muß für die Vertragspartner akzeptabel sein.

3.29 Lieferant der Schweißzusätze

Die Gesellschaft, die die Schweißzusätze herstellt oder liefert.

3.30 Schweißaufsicht

Personal eines Betriebes, das die Verantwortung für die Herstellungsaufgaben beim Schweißen und den damit verbundenen Tätigkeiten hat und dessen Fähigkeit und Wissen z. B. durch Unterweisung, Ausbildung und/oder entsprechende Fertigungserfahrung bewiesen wurde.

3.31 Wärmeeinbringung

Die Energie, die in den Schweißbereich durch Schweißen einer Raupe eingebracht wurde, sie bezieht sich auf die Längeneinheit der Raupe.

ANMERKUNG: Für die Berechnung der Wärmeeinbringung siehe prEN 1011.

3.32 Ausziehlänge

Die Länge einer Raupe, die durch Abschmelzen einer umhüllten Stabelektrode erzeugt wird.

ANMERKUNG: Für die Berechnung der Ausziehlänge siehe prEN 1011.

3.33 Dicke des Grundwerkstoffes

Die Sollstärke des Grundwerkstoffes, der zu schweißen ist.

3.34 Dicke des Schweißgutes

Siehe prEN 12345.

3.35 Kehlnahtdicke

Siehe prEN 12345.

3.36 Teilweise durchgeschweißte Naht

Siehe prEN 12345.

4 Anforderung an die Schweißverfahren

Schweißtechnische Tätigkeiten sind vor Beginn der Fertigung angemessen zu planen; die Planung muß die Schweißanweisungen für alle Schweißverbindungen umfassen. Die WPS muß mit Teil 2 dieser Norm übereinstimmen. Die Höhe der Anforderungen ist auf die gewählte Art der Anerkennung abzustimmen.

Die WPS ist als pWPS anzusehen, bis sie in Übereinstimmung mit den Regeln dieser Norm anerkannt ist.

Der Hersteller kann zusätzlich zur WPS ausführliche Arbeitsanweisungen usw. erstellen, die während der tatsächlichen Fertigung angewendet werden. Arbeitsanweisungen sind nicht zwingend, es sei denn, sie werden vom Hersteller verlangt. Falls Arbeitsanweisungen aufgestellt werden, sind

- sie auf der Grundlage einer anerkannten WPS zu erstellen;
- definierte Werte für den Schweißprozeß anzugeben, die vom Schweißer für alle wesentlichen Einflußgrößen zu beachten sind, soweit sie unter der direkten Überwachung durch den Schweißer stehen. Die Werte können als Maschineneinstelldaten angegeben werden, vorausgesetzt, es besteht eine klar definierte Übereinstimmung zwischen den Maschineneinstelldaten und den Werten für die wesentlichen und zusätzlichen Einflußgrößen, wie sie in der WPS definiert sind.

5 Anerkennung von Schweißverfahren

5.1 Allgemeines

5.1.1 Art der Anerkennung

Die Norm definiert eine Anzahl von Arten zur Anerkennung von Schweißverfahren. Jede Art der Anerkennung hat bestimmte Anwendungsgrenzen hinsichtlich des Schweißprozesses, des Grundwerkstoffes und der Schweißzusätze (falls verwendet). Einschränkungen für die Anwendung der verschiedenen Arten der Anerkennung sind in dieser Norm und den weiteren Teilen dieser Norm angegeben.

Jede WPS ist nur nach einem Verfahren anzuerkennen. Die Anwendung eines bestimmten Verfahrens zur Anerkennung eines Schweißverfahrens wird oft zwingend durch eine Anwendungsnorm gefordert. Fehlt eine derartige Bedingung, ist das Verfahren zur Anerkennung zwischen den Vertragspartnern zum Zeitpunkt der Anfrage oder Bestellung festzulegen.

Die Anerkennung ist durch eines der folgenden Verfahren zu erreichen:

- Schweißverfahrensprüfung nach EN 288-3 oder -4, siehe 5.2;
- anerkannte Schweißzusätze nach EN 288-5, siehe 5.3;
- vorliegende schweißtechnische Erfahrung nach EN 288-6, siehe 5.4;
- Normschweißverfahren nach EN 288-7, siehe 5.5;
- Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn nach EN 288-8, siehe 5.6;

Im Anhang A werden einige Richtlinien für die Anwendung der einzelnen Verfahren zur Anerkennung gegeben.

5.1.2 Anwendung

Der Hersteller hat eine pWPS in Übereinstimmung mit den Regeln des Abschnittes 4 zu erstellen. Die Werkstatt hat sicherzustellen, daß die pWPS für die tatsächliche Fertigung verwendbar ist, indem sie die Erfahrung aus früheren Fertigungen und die allgemeinen Kenntnisse der Schweißtechnik benutzt. Anschließend ist die pWPS durch eines der nach 5.1.1 genannten Verfahren anzuerkennen.

Wenn die Anerkennung das Schweißen von Prüfstücken beinhaltet, dann sind die Prüfstücke entsprechend der pWPS zu schweißen.

Die Schweißverfahren sind vor Beginn der eigentlichen Schweißung in der Fertigung anzuerkennen.

5.2 Anerkennung durch Schweißverfahrensprüfungen

Dieses Verfahren legt fest, wie eine pWPS durch das Schweißen und Prüfen eines genormten Prüfstücks anerkannt werden kann.

5.3 Anerkennung durch zugelassene Schweißzusätze

Einige Werkstoffe beeinträchtigen die Wärmeeinflußzone nicht entscheidend, vorausgesetzt, daß Wärmeeinbringungen innerhalb der vorgegebenen Grenzen bleiben. Für derartige Werkstoffe wird eine WPS unter der Bedingung anerkannt, daß die Schweißzusätze anerkannt sind und alle wesentlichen Einflußgrößen innerhalb des Geltungsbereiches liegen.

Alle Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Schweißen, Prüfen und Überwachen der Prüfstücke liegen in der Verantwortung eines Prüfers oder einer Prüfstelle. Der Prüfer oder die Prüfstelle legen den zulässigen Geltungsbereich im Hinblick auf die wesentlichen Einflußgrößen für anerkannte Schweißzusätze fest.

5.4 Anerkennung durch vorliegende schweißtechnische Erfahrung

Dem Hersteller kann eine WPS unter Bezugnahme auf vorliegende Erfahrung unter der Bedingung anerkannt werden, wenn er durch geeignete zuverlässige Unterlagen unabhängiger Art beweisen kann, daß er bereits früher derartige Verbindungen und Werkstoffe zufriedenstellend geschweißt hat.

Der zulässige Geltungsbereich für eine WPS, die durch Bezug auf vorliegende Erfahrung anerkannt ist, ist begrenzt auf Normwerkstoff(e), Schweißprozeß(esse), Zusatzwerkstoff(e) und Bereiche der wesentlichen Einflußgrößen, die durch ausreichende, vorliegende Erfahrung belegt werden können.

5.5 Anerkennung durch ein Normschweißverfahren

Eine vom Hersteller angefertigte WPS ist anerkannt, wenn die Bereiche für alle Einflußgrößen in dem zulässigen Bereich für das Normschweißverfahren bleiben.

Ein Normschweißverfahren kann als Vorschrift in Form einer WPS oder WPAR auf der Grundlage des entsprechenden Teils der EN 288 ausgestellt werden. Ausstellung und Änderungen von Normschweißverfahren müssen über den Prüfer oder über die Prüfstelle, die die Verantwortung für die ursprüngliche Anerkennung hatte, erfolgen.

Der Einsatz eines Normschweißverfahrens unterliegt auch den Randbedingungen, die vom Anwender zu erfüllen sind.

5.6 Anerkennung durch eine Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn

Die Anerkennung durch eine Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn kann angewandt werden, wenn Form und Maße der genormten Prüfstücke (z. B. solchen nach 6.2 von EN 288-3) der zu schweißenden Verbindung nicht angemessen entsprechen, z. B. Anschweißenden an ein dünnwandiges Rohr.

In solchen Fällen sind ein oder mehrere besondere Prüfstücke herzustellen, um die geforderten Fertigungsschweißverbindungen in allen wesentlichen Punkten nachzuahmen, z. B. Maße, Verzug, Abkühlungsfolgen. Die Prüfung ist vor Beginn der Fertigung und unter den vorliegenden Fertigungsbedingungen durchzuführen.

Die Überwachung und Prüfung des Prüfstückes ist, soweit möglich, entsprechend den Anforderungen dieser Norm, z. B. EN 288-3 und EN 288-4, durchzuführen. Diese Prüfung kann, falls notwendig, durch besondere Prüfungen entsprechend der verlangten Schweißverbindung ergänzt oder ersetzt werden und muß vom Prüfer oder von der Prüfstelle genehmigt werden.

Anhang A (informativ)

Richtlinien für die Anwendung und die daraus folgende Auswahl der Art der Anerkennung

Es gibt eine große Anzahl von nationalen Normen für die Anforderungen und Anerkennung von Schweißverfahren. Obgleich in der Art ähnlich, unterscheiden sich die Anforderungen in vielen Einzelheiten. Die vorliegenden Teile der Normen (Teil 1 und weitere Teile) stellen ein europäisch genormtes System für die Beschreibung und Anerkennung von Schweißverfahren dar. Das europäische System sollte mit den Grundsätzen der meisten nationalen Normen übereinstimmen und sollte einen schrittweisen Übergang zu einem wirklich europäischen System erlauben.

Die Anerkennung durch Bezug auf **vorliegende schweißtechnische Erfahrung** (siehe 5.4) hat eine große Anzahl von Anwendungen. In solchen Fällen sollten nur Schweißverfahren angewendet werden, die aus Erfahrung zuverlässig einsetzbar sind.

Die Anerkennung durch Verwendung von **anerkannten Schweißzusätzen** (siehe 5.3) wurde über viele Jahre in einigen Industriebereichen angewendet. Die Anerkennung von Schweißzusätzen wird entsprechend nationalen Regeln bis zur Aufstellung eines europäischen Zertifizierungsverfahrens durchgeführt.

Die Anerkennung durch eine **Schweißverfahrensprüfung** (siehe 5.2) ist in einer Vielzahl nationaler Normen festgelegt und wird in vielen Ländern weitgehend angewendet. Eine Verfahrensprüfung ist immer dann erforderlich, wenn die Eigenschaften des Werkstoffes im Schweißgut und in der Wärmeeinflußzone für die Anwendung kritisch sind.

Die Anerkennung durch Bezug auf ein **Normschweißverfahren** (siehe 5.5) wird gegenwärtig nur in sehr beschränktem Umfang angewendet; es gilt nur in wenigen nationalen Regeln.

Nationale Entwürfe für Normschweißverfahren werden gegenwärtig in einigen Ländern entwickelt. Die vorliegenden Teile von Europäischen Normen sollten solchen nationalen Entwürfen entsprechen.

Die Anerkennung durch eine **Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn** (siehe 5.6) ist in den nationalen Normen kaum erwähnt. Sie wird jedoch für einige besondere Schweißverfahren benötigt.

Die Anerkennung durch eine Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn ist die einzige zuverlässige Art der Anerkennung, wenn die sich ergebenden Eigenschaften der Schweißung von bestimmten Bedingungen abhängen, die nicht durch genormte Prüfstücke wiedergegeben werden können, solche sind: Bauteil, besondere Verzugsbedingungen, Abkühlung usw.

ANMERKUNG 1: Die Prüfung von Prüfstücken oder ganzen Werkstücken kann **während** der tatsächlichen Fertigung als Teil eines Programms für die statistische Qualitätskontrolle durchgeführt werden, das auf der zerstörenden Prüfung beruht. Eine solche Fertigungsprüfung ist nicht als Ersatz für die Prüfung vor Fertigungsbeginn anzusehen, und eine Forderung nach einer Prüfung vor Fertigungsbeginn sollte **nicht** dazu benutzt werden, um daraus auf die Fertigungsprüfungen zu schließen.

ANMERKUNG 2: In vielen Fällen wird sogar eine Prüfung der Durchführbarkeit vor Aufnahme der Fertigung erfolgen, obwohl das Schweißverfahren anerkannt ist. Beispiele sind die Anlaufprüfungen bei neuen Schweißmaschinen und Prüfungen von bestehenden (und anerkannten) Schweißverfahren für ungebräuchliche Verbindungen oder Schweißpositionen. Prüfstücke, die zur Prüfung der Durchführbarkeit geschweißt wurden, werden gewöhnlich nur auf Unregelmäßigkeiten geprüft. Ein Verweis auf diese Norm sollte weder als eine Forderung für eine Prüfung der Durchführbarkeit noch als eine Forderung zur Anerkennung des Schweißverfahrens durch eine Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn ausgelegt werden.