

Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren  
für metallische Werkstoffe  
Teil 3: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Stählen  
(enthält Änderung A1 : 1997) Deutsche Fassung EN 288-3 : 1992 + A1 : 1997

**DIN**  
**EN 288-3**

ICS 25.160.10

Ersatz für Ausgabe 1992-04

Deskriptoren: Schweißverfahren, Lichtbogenschweißen, Stahl, Prüfverfahren

Specification and approval of welding procedures for metallic materials — Part 3: Welding procedure tests for the arc welding of steels, (includes amendment A1 : 1997); German version EN 288-3 : 1992 + A1 : 1997

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Partie 3: Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier, (inclut l'amendement A1 : 1997); Version allemande EN 288-3 : 1992 + A1 : 1997

**Die Europäische Norm EN 288-3 : 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 288-3 : 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 288-3 : 1992 wurde mit der Änderung A1 vorrangig redaktionell überarbeitet. Folgende Hauptabschnitte sind betroffen:

- 2 Normative Verweisungen;
- 6 Prüfstück;
- 7 Untersuchung und Prüfung;
- 8 Geltungsbereich.

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 288-3 wird später die Norm-Nummer EN ISO 15614-1 erhalten.

Fortsetzung Seite 2  
und 26 Seiten EN

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

### **Änderungen**

Gegenüber der Ausgabe April 1992 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Schweißprozesse 122 und 137 im Anwendungsbereich zusätzlich aufgenommen.
- b) Abschnitte 6.2, 6.2.3, 8.3.2.3, 8.4.2, 8.4.10, 8.5.4 und Tabelle 1 teilweise überarbeitet.
- c) Proben bzw. Prüfungen, dargestellt in den Bildern 6, 7, 8 und 9, teilweise geändert.
- d) Abschnitte 7.4.1, 7.4.2, 7.4.5, 8.4.1, 8.4.4 und 8.4.7 vollständig überarbeitet.
- e) Tabellen 2 bis 5 erweitert.

### **Frühere Ausgaben**

DIN EN 288-3: 1992-04

---

ICS 25.160.10; DK 621.791.75(083.1).669.14 : 620.1

Deskriptoren: Schweißen, Lichtbogenschweißen, Stahl, Verfahren, Anerkennung, Prüfung, Beschreibung, Anforderung, Ausführungsbedingungen

### Deutsche Fassung

## Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe

Teil 3: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Stählen  
(enthält Änderung A1 : 1997)

Specification and approval of welding procedures for metallic materials — Part 3: Welding procedure tests for the arc welding of steels, (includes amendment A1 : 1997)

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Partie 3: Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier, (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
<b>Vorwort</b> .....	2
<b>Vorwort der Änderung A1</b> .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	3
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	3
<b>3 Begriffe</b> .....	4
<b>4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)</b> .....	4
<b>5 Schweißverfahrensprüfung</b> .....	4
<b>6 Prüfstück</b> .....	4
6.1 Allgemeines .....	4
6.2 Form und Maße der Prüfstücke .....	4
6.3 Schweißen der Prüfstücke .....	5
<b>7 Untersuchung und Prüfung</b> .....	5
7.1 Prüfumfang .....	5
7.2 Lage und Entnahme der Proben .....	5
7.3 Zerstörungsfreie Prüfung .....	6
7.4 Zerstörende Prüfung .....	8
7.5 Ersatzprüfung .....	10
<b>8 Geltungsbereich</b> .....	10
8.1 Allgemeines .....	10
8.2 Bezogen auf den Hersteller .....	10
8.3 Bezogen auf den Werkstoff .....	10
8.4 Gültig für alle Schweißverfahren .....	12
8.5 Besonderheiten für Schweißprozesse .....	13
<b>9 Bericht über die Anerkennung des Schweißverfahrens (WPAR)</b> .....	15
<b>Anhang A</b> (informativ) Anerkennung eines Schweißverfahrens, Berichtsvordruck (WPAR) .....	16
<b>Anhang B</b> (informativ) Stahlsorten entsprechend der Gruppeneinteilung nach Tabelle 3 .....	19

## 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 177. 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 288-3 : 1992/A1 : 1997 zur EN 288-3 : 1992 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 288-3 : 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.

## Einleitung

Alle neuen Schweißverfahrensprüfungen müssen vom Tag der Veröffentlichung mit dieser Norm übereinstimmen.

Diese Norm setzt jedoch bestehende Schweißverfahrensprüfungen, die nach früheren nationalen Normen oder Regeln abgelegt worden sind, nicht außer Kraft, vorausgesetzt, die technischen Anforderungen sind erfüllt, und sie entsprechen den Bedingungen und der Fertigung, in der sie angewendet werden.

Auch wo zusätzliche Prüfungen verlangt werden, um die Verfahrensprüfung den technischen Gegebenheiten anzupassen, sind nur zusätzliche Prüfungen an einem Prüfstück notwendig, das mit dieser Norm übereinstimmen sollte.

Bestehende Prüfungen nach früheren nationalen Normen oder Regeln sollten zum Zeitpunkt der Anfrage bzw. Bestellung berücksichtigt und zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt fest, wie eine Schweißanweisung durch Schweißverfahrensprüfungen anerkannt wird.

Sie erklärt die Bedingungen für die Durchführung der Schweißverfahrensprüfungen und die Grenzen der Gültigkeit eines anerkannten Schweißverfahrens für alle praktischen schweißtechnischen Tätigkeiten innerhalb des Bereiches der Einflußgrößen nach Abschnitt 8.

Die Prüfungen sind nach dieser Norm durchzuführen, es sei denn, daß durch die entsprechende Anwendungsnorm oder durch den Vertrag schärfere Prüfungen festgelegt werden und diese anzuwenden sind.

Diese Norm gilt für das Lichtbogenschweißen von Stählen. Die Grundgedanken dieser Norm können auf andere Schmelzschweißprozesse angewendet werden, wenn sie Inhalt einer Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern sind.

**ANMERKUNG:** Bestimmte Einsatz-, Werkstoff- oder Herstellungsbedingungen können umfassendere Prüfungen, als sie in dieser Norm festgelegt sind, erfordern, um mehr Informationen zu erhalten und um die Wiederholung von Schweißverfahrensprüfungen zu einem späteren Zeitpunkt für die Gewinnung zusätzlicher Werte zu vermeiden.

Solche Prüfungen können umfassen:

- Längszugprüfung im Schweißgut
- Schweißgut-Biegeprüfung
- Kerbschlagbiegeprüfung
- Streckgrenze oder 0,2 %-Grenze
- Dehnung
- Chemische Analyse
- Mikroschliff
- Deltaferritbestimmung in nichtrostenden austenitischen Stählen.

Lichtbogenschweißen umfaßt die folgenden Schweißprozesse nach EN 24063:

- 111 Lichtbogenhandschweißen
- 114 Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode
- 121 Unterpulverschweißen mit Drahtelektrode
- 122 Unterpulverschweißen mit Bandelektrode
- 131 Metall-Inertgasschweißen; MIG-Schweißen
- 135 Metall-Aktivgasschweißen; MAG-Schweißen
- 136 Metall-Aktivgasschweißen mit Fülldrahtelektrode
- 137 Metall-Inertgasschweißen mit Fülldrahtelektrode
- 141 Wolfram-Inertgasschweißen; WIG-Schweißen
- 15 Plasmaschweißen.

Andere Schmelzschweißprozesse entsprechend Vereinbarung, z. B. Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode (metallgefüllt).

## 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 288-1

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

EN 288-2

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

EN 571-1

Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen

EN 875

Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Kerbschlagbiegeversuch — Probenlage, Kerbrichtung und Beurteilung

EN 895

Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querschugversuch

EN 910

Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen

EN 970

Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung

EN 1043-1

Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Härteprüfung — Teil 1: Härteprüfung für Lichtbogenschweißverbindungen

prEN 1290

Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen

EN 1321

Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten

EN 1435

Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen —

Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen

EN 1714

Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen

EN ISO 6947

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

EN 24063

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

EN 25817

Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl — Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:1992)

CEN CR 12187

Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von Werkstoffen zum Schweißen

### 3 Begriffe

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

### 4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)

Die vorläufige Schweißanweisung ist nach EN 288-2 anzufertigen. Sie muß den Bereich für alle wesentlichen Parameter festlegen.

### 5 Schweißverfahrensprüfung

Herstellung und Prüfung eines Prüfstücks mit dem Schweißverfahren, das in der Fertigung eingesetzt wird und den Abschnitten 6 und 7 dieser Norm entspricht.

Der Schweißer, der die Schweißverfahrensprüfung in Übereinstimmung mit dieser Norm erfolgreich durchgeführt hat, ist für den entsprechenden Geltungsbereich des in Betracht kommenden Teils von EN 287 anerkannt.

### 6 Prüfstück

#### 6.1 Allgemeines

Das Schweißteil, auf das sich das Schweißverfahren, mit dem gefertigt wird, bezieht, wird durch ein genormtes Prüfstück oder genormte Prüfstücke, wie in 6.2 festgelegt, repräsentiert.

#### 6.2 Form und Maße der Prüfstücke

Die Prüfstücke müssen eine ausreichende Größe haben, um eine angemessene Wärmeverteilung sicherzustellen.

In den Bildern 1 bis 5 ist „t“ die Dicke des dickeren Teils von  $t_1$  und  $t_2$ .

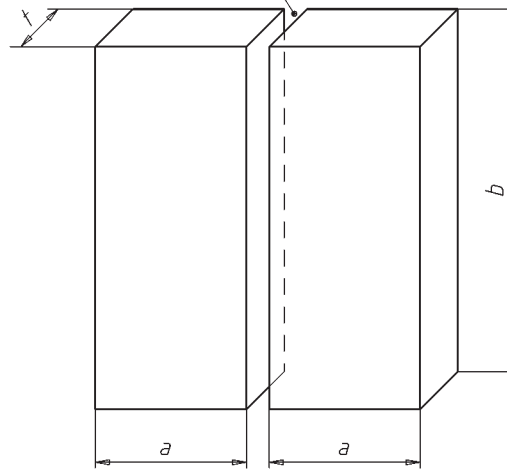
Wenn  $t > 100$  mm ist, kann vereinbart werden, die Prüfstückmaße  $a$  und  $b$  zu verkleinern.

Zusätzliche Prüfstücke oder über die Mindestgröße hinausgehende Prüfstücke können für zusätzliche und/oder Ersatzproben angefertigt werden (siehe 7.5).

Falls es durch eine Anwendungsnorm gefordert wird, ist die Walzrichtung auf dem Prüfstück anzugeben, wenn die Kerbschlagbiegeproben aus der Wärmeeinflußzone (WEZ) zu entnehmen sind.

Die Wanddicke und/oder der Rohraußendurchmesser der Prüfstücke sind nach 8.3.2.1 bis 8.3.2.4 auszuwählen.

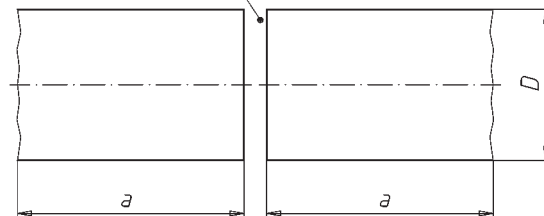
Fugenvorbereitung und Anordnung entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)



$$a = 3t, \text{ Mindestmaß } 150 \text{ mm}$$
$$b = 6t, \text{ Mindestmaß } 350 \text{ mm}$$

Bild 1: Prüfstück für eine Stumpfnah am Blech

Fugenvorbereitung und Anordnung entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)



$$a = \text{Mindestmaß } 150 \text{ mm}$$
$$D = \text{Außendurchmesser}$$

Bild 2: Prüfstück für eine Stumpfnah am Rohr

Sofern nicht anders vereinbart wurde, sind Form und Mindestmaße der Prüfstücke wie folgt festzulegen.

#### 6.2.1 Stumpfnah am Blech

Das Prüfstück muß Bild 1 entsprechen. Die Länge des Prüfstücks muß so groß sein, damit die entsprechenden Proben nach Tabelle 1 entnommen werden können.

#### 6.2.2 Stumpfnah am Rohr

Das Prüfstück muß Bild 2 entsprechen. Wenn kleine Rohrdurchmesser verwendet werden, können mehrere Prüfstücke erforderlich sein.

ANMERKUNG: Das Wort „Rohr“ allein oder in Verbindung bedeutet jede Art von „Rohr“ oder „Hohlprofil“.

#### 6.2.3 Durchgeschweißter T-Stumpfstoß

Das Prüfstück muß Bild 3 entsprechen. Ein T-Stumpfstoß ist als eine voll durchgeschweißte Verbindung anzusehen.

**Tabelle 1: Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke**

Prüfstück	Prüfart	Prüfumfang	Fußnote
Stumpfnah Bilder 1 und 2	Sichtprüfung Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfung Oberflächenrißprüfung Querzugprüfung Querbiegeprüfung  Kerbschlagbiegeprüfung Härteprüfung Makroschliff	100 % 100 % 100 % 2 Proben 2 wurzelseitige und 2 oberseitige Proben  2 Sätze erforderlich 1 Probe	— 4 1 — 2  6 3 —
T-Stumpfstoß <sup>5)</sup> Bild 3 Rohrabzweigung <sup>5)</sup> Bild 4	Sichtprüfung Oberflächenrißprüfung Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfung Härteprüfung Makroschliff	100 % 100 % 100 % erforderlich 2 Proben	— 1 4 und 7 3 —
Kehlnaht am Blech <sup>5)</sup> Bild 5 Kehlnaht am Rohr <sup>5)</sup> Bild 4	Sichtprüfung Oberflächenrißprüfung Makroschliff Härteprüfung	100 % 100 % 2 Proben erforderlich	— 1 — 3
<p>1) Eindringprüfung oder Magnetpulverprüfung. Für nichtmagnetische Werkstoffe nur Eindringprüfung.                  2) Je 2 wurzelseitige und oberseitige Biegeproben können vorzugsweise durch 4 Seitenbiegeproben bei <math>t \geq 12</math> mm ersetzt werden.                  3) Nicht gefordert für Grundwerkstoffe :                  – ferritische Stähle mit <math>R_m \leq 430 \text{ N/mm}^2</math> (<math>R_{eH} \leq 275 \text{ N/mm}^2</math>);                  – Stähle der Gruppe 9.                  4) Ultraschallprüfung nur für ferritische Stähle und für <math>t \geq 8</math> mm.                  5) Die aufgeführten Prüfungen geben keine Informationen über die mechanischen Eigenschaften der Verbindung. Wenn derartige Eigenschaften für die Anwendung wichtig sind, muß eine zusätzliche Anerkennung, z. B. durch Prüfung einer Stumpfnah, erfolgen.                  6) 1 Satz im Schweißgut und 1 Satz in der WEZ. Ist nur für Wanddicken <math>t \geq 12</math> mm und nur für Grundwerkstoffe mit festgelegter Kerbschlagzähigkeit erforderlich, oder wenn dies durch eine Anwendungsnorm gefordert wird. Falls keine Prüftemperatur vorgeschrieben ist, erfolgt die Prüfung bei Raumtemperatur. Siehe auch 7.4.4.                  7) Für Außendurchmesser <math>\leq 50</math> mm wird keine Ultraschallprüfung gefordert. Wenn bei Rohraußendurchmesser <math>&gt; 50</math> mm die Anwendung einer Ultraschallprüfung technisch nicht möglich ist, ist eine Durchstrahlungsprüfung durchzuführen, vorausgesetzt, die Verbindungsform ermöglicht aussagekräftige Ergebnisse.</p>			

#### 6.2.4 Rohrabzweigung

Das Prüfstück muß Bild 4 entsprechen. Der Winkel  $\alpha$  ist der kleinste, der in der Fertigung vorkommt.

Eine Rohrabzweigung ist als voll durchgeschweißte Verbindung anzusehen (aufgesetzte, eingesetzte oder durchgesetzte Verbindung).

#### 6.2.5 Kehlnaht am Blech oder Rohr

Das Prüfstück muß den Bildern 4 oder 5 entsprechen.

Diese können auch für teilweise durchgeschweißte Verbindungen (mit oder ohne Nahtvorbereitung) verwendet werden.

### 6.3 Schweißen der Prüfstücke

Die Vorbereitung und das Schweißen der Prüfstücke ist in Übereinstimmung mit einer pWPS und den allgemeinen Bedingungen für die Schweißungen in der Fertigung auszuführen. Die Schweißpositionen und die Grenzwerte für Neigungs- und Drehwinkel des Prüfstückes müssen EN ISO 6947 entsprechen.

Falls Heftschweißungen in der endgültigen Verbindung überschweißt werden, sind sie im Prüfstück zu berücksichtigen.

Das Schweißen und Prüfen von Prüfstücken sind von einem Prüfer oder einer Prüfstelle zu bestätigen.

## 7 Untersuchung und Prüfung

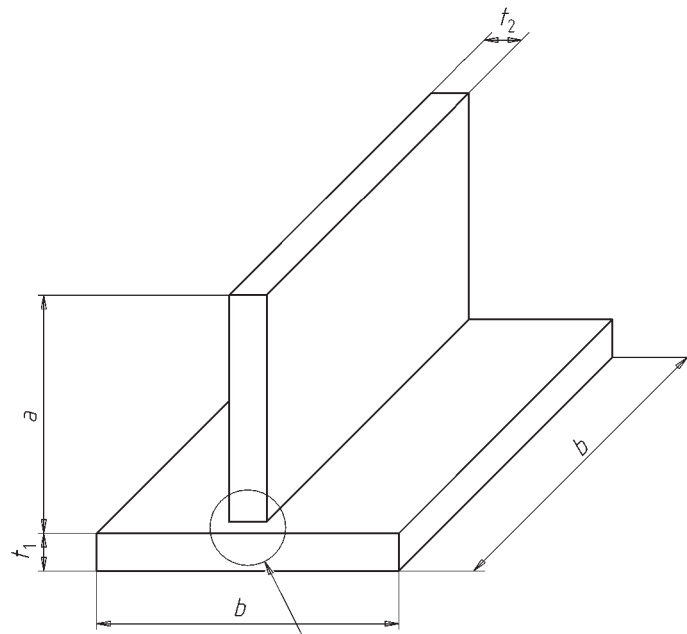
### 7.1 Prüfumfang

Die Prüfung umfaßt sowohl die zerstörungsfreie (NDE) als auch die zerstörende Prüfung und muß den Anforderungen der Tabelle 1 entsprechen.

### 7.2 Lage und Entnahme der Proben

Die Probenlage entspricht den Bildern 6, 7, 8 und 9.

Die Proben sind nach der zerstörungsfreien Prüfung zu entnehmen (NDE), wenn diese zufriedenstellende Ergebnisse ergab. Es ist zulässig, die Proben an solchen Stellen zu entnehmen, die keine zulässigen Unregelmäßigkeiten aufweisen.

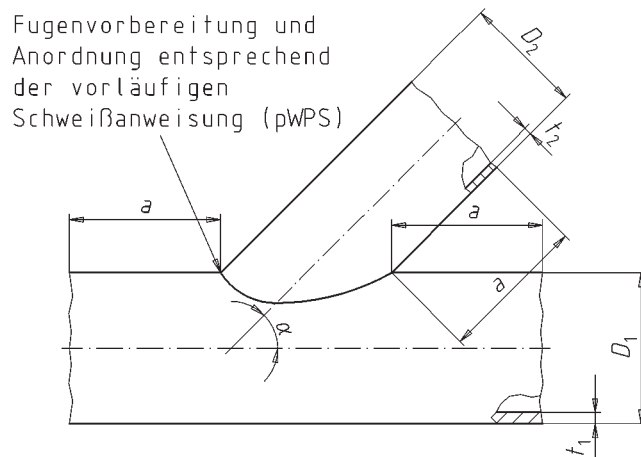


Fugenvorbereitung und Anordnung  
 entsprechend der vorläufigen  
 Schweißanweisung (pWPS)

$$a = 3t, \text{ Mindestmaß } 150 \text{ mm}$$

$$b = 6t, \text{ Mindestmaß } 350 \text{ mm}$$

**Bild 3: Prüfstück für einen T-Stumpfstoß**



Fugenvorbereitung und  
 Anordnung entsprechend  
 der vorläufigen  
 Schweißanweisung (pWPS)

$$a = \text{Mindestmaß } 150 \text{ mm}$$

$$D_1 = \text{Außendurchmesser des Hauptrohres}$$

$$t_1 = \text{Wanddicke des Hauptrohres}$$

$$D_2 = \text{Außendurchmesser des abzweigenden Rohres}$$

$$t_2 = \text{Wanddicke des abzweigenden Rohres}$$

**Bild 4: Prüfstück für eine Rohrabzweigung oder eine Kehlnaht am Rohr**

## 7.3 Zerstörungsfreie Prüfung

### 7.3.1 Verfahren

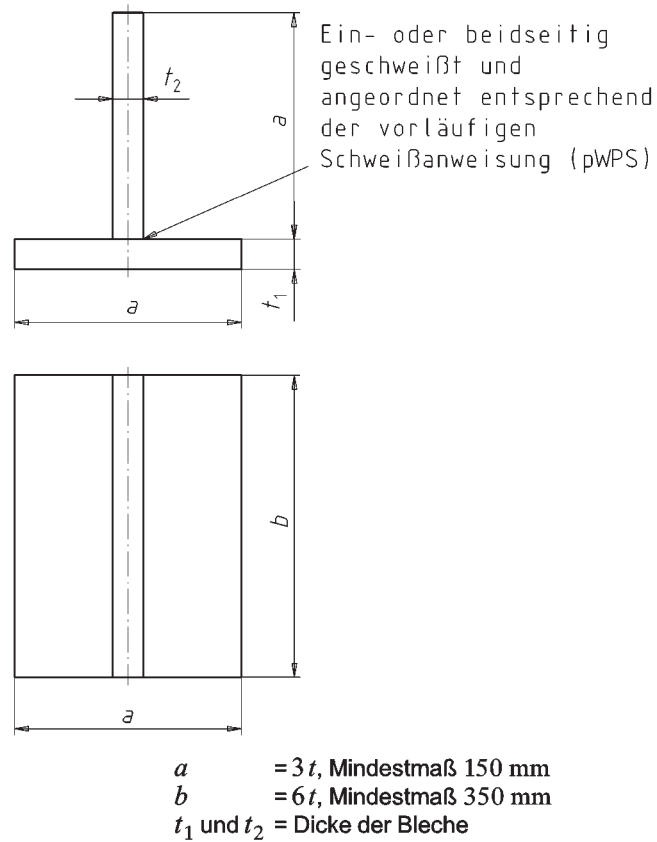
Falls eine Wärmenachbehandlung verlangt wird, sind alle Prüfstücke vor ihrer Aufteilung in Proben einer Sichtprüfung und einer zerstörungsfreien Prüfung nach 7.1 zu unterziehen.

Prüfstücke, die nach dem Schweißen nicht wärmenachbehandelt werden, sollten bei Werkstoffen, die empfindlich

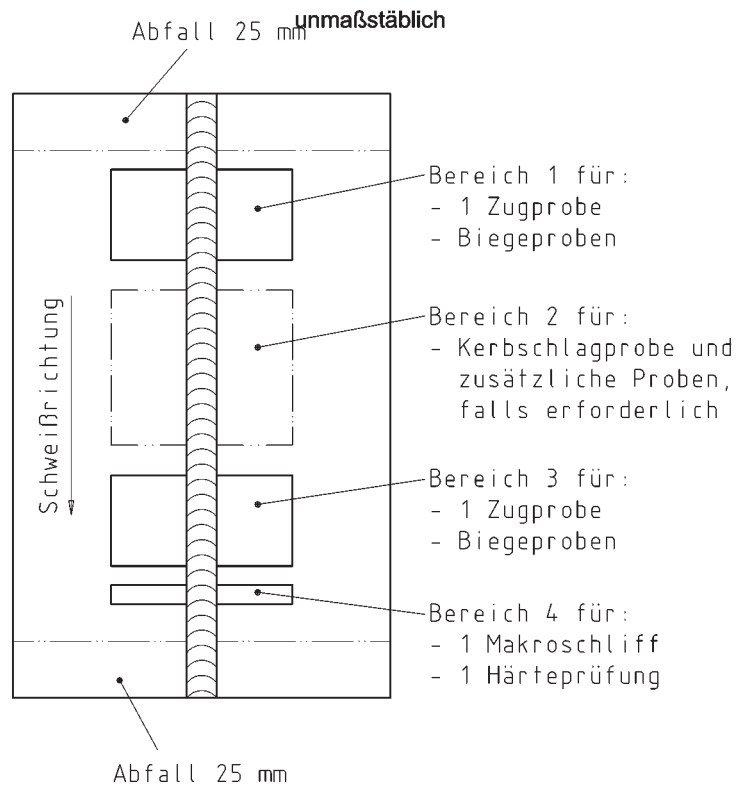
gegen wasserstoffinduzierte Risse sind, entsprechend später zerstörungsfrei geprüft werden.

Abhängig von der Nahtgeometrie, den Werkstoffen und den Fertigungsanforderungen ist die NDE nach folgenden Normen durchzuführen: EN 970 (Sichtprüfung), EN 1435 (Durchstrahlungsprüfung), EN 1714 (Ultraschallprüfung), EN 571-1 (Eindringprüfung) und EN 1290 (Magnetpulverprüfung).

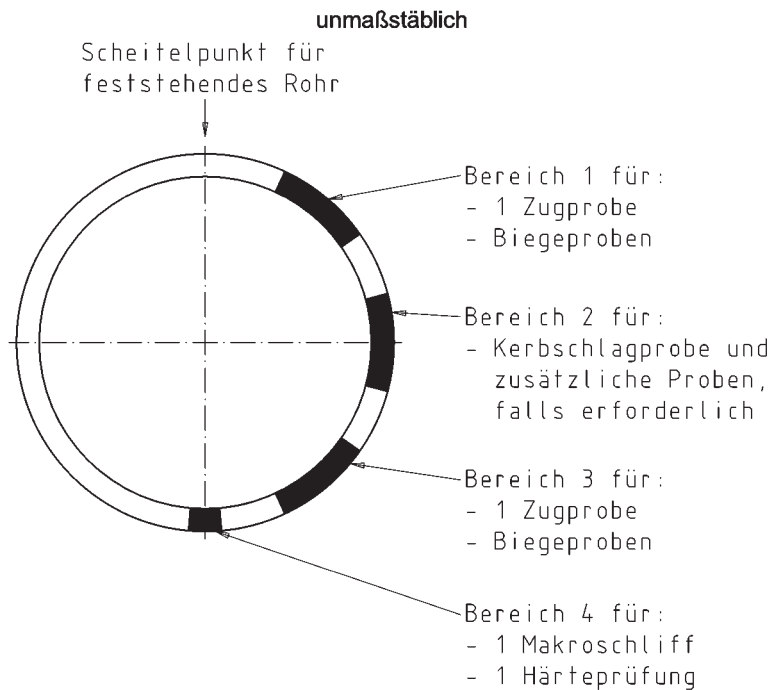




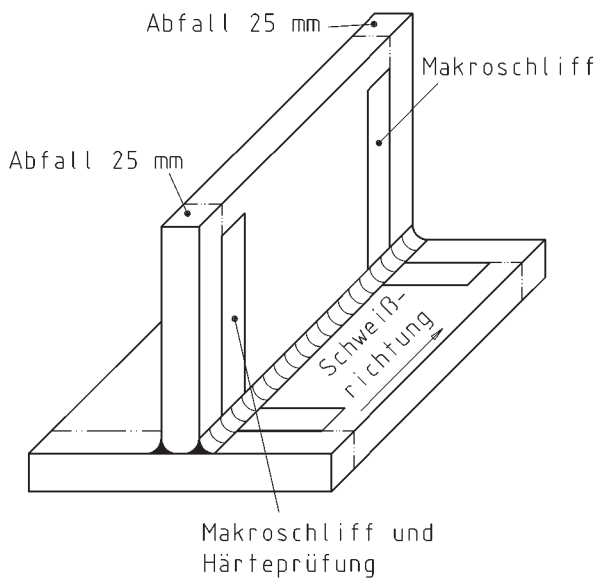
**Bild 5: Prüfstück für eine Kehlnaht am Blech**



**Bild 6: Probenlage für eine Stumpfnah am Blech**



**Bild 7: Probenlage für eine Stumpfnah am Rohr**



**Bild 8: Probenlage für einen T-Stumpfstoß und für eine Kehlnaht am Blech**

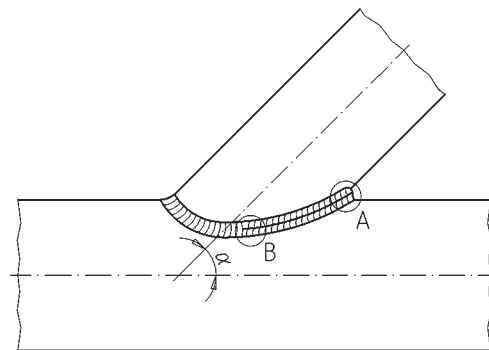
### 7.3.2 Bewertungsgruppen

Ein Schweißverfahren ist anerkannt, wenn die Unregelmäßigkeiten im Prüfstück in den festgelegten Grenzen der Bewertungsgruppe B nach EN 25817 liegen, ausgenommen sind die folgenden Unregelmäßigkeiten: zu große Nahtüberhöhung (Stumpfnah), zu große Nahtüberhöhung (Kehlnaht), zu große Kehlnahtdicke und zu große Wurzelüberhöhung, für die Bewertungsgruppe C gilt.

## 7.4 Zerstörende Prüfungen

### 7.4.1 Querzugprüfung

Die Proben und die Durchführung der Querzugprüfung an Stumpfnähten müssen mit EN 895 übereinstimmen.



Aus Position A sind Makroschliff und Härteprüfung vorzunehmen.

Aus Position B ist nur ein Makroschliff vorzunehmen.

**Bild 9: Probenlage bei einer Rohrabzweigung für eine Kehlnaht am Rohr**

Für Rohre mit einem Außendurchmesser  $> 50$  mm ist die Nahtüberhöhung auf beiden Seiten abzarbeiten, damit die Probe die gleiche Dicke wie die Rohrwand hat.

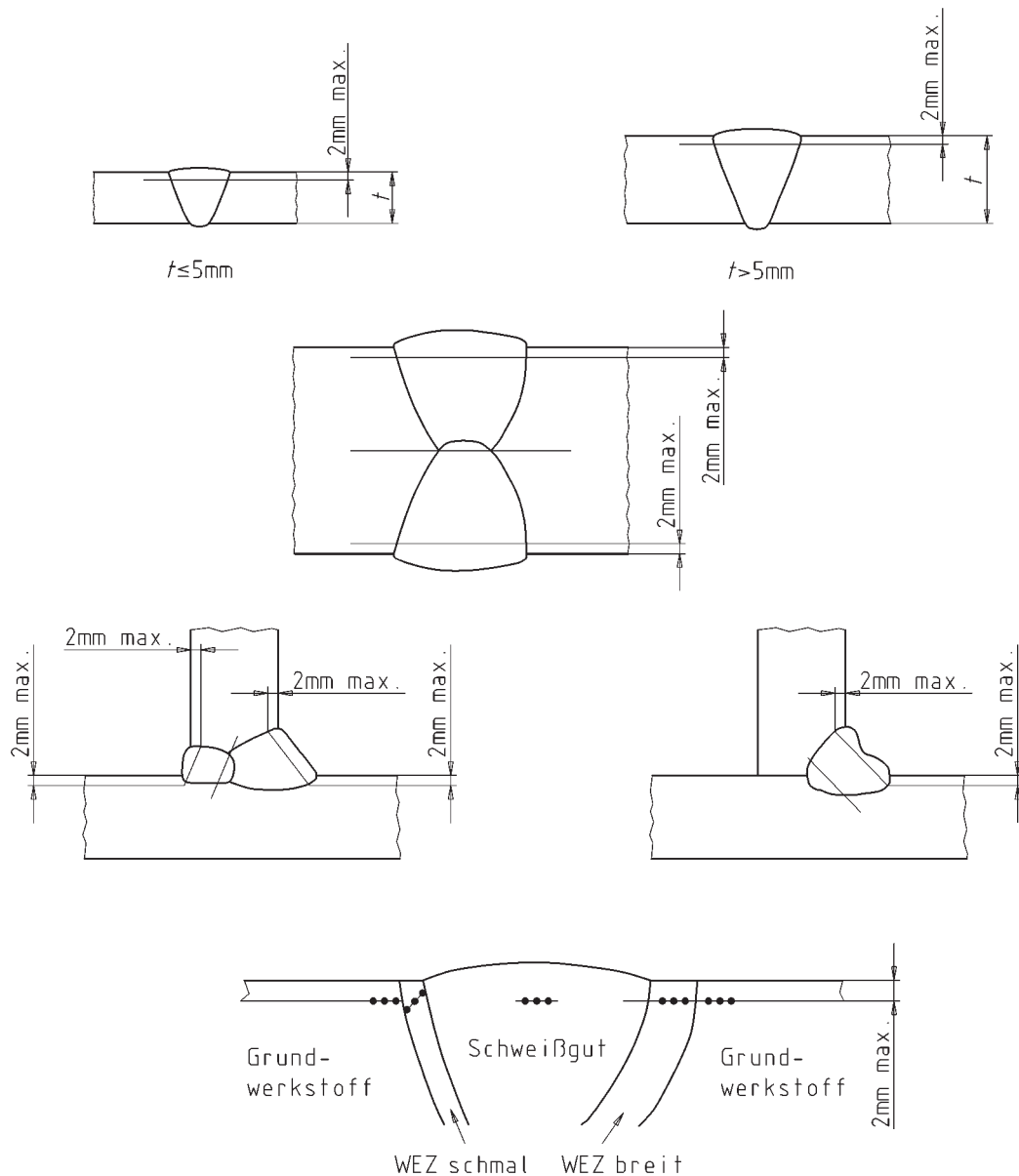
Für Rohre mit einem Außendurchmesser  $\leq 50$  mm, und wenn der Gesamtquerschnitt kleiner Rohre verwendet wird, kann die Nahtüberhöhung im Innern des Rohres unbearbeitet bleiben.

Die Zugfestigkeit der Probe darf normalerweise nicht kleiner als der entsprechende Wert für die Mindestzugfestigkeit des Grundwerkstoffs sein.

Wenn der zu ermittelnde Wert kleiner als der festgelegte Mindestwert für den Grundwerkstoff ist, muß dies vor der Prüfung festgelegt und in der pWPS enthalten sein.

### 7.4.2 Biegeprüfung

Die Proben und die Durchführung der Biegeprüfung an Stumpfnähten müssen mit EN 910 übereinstimmen.



**Bild 10: Typische Beispiele für die Härteprüfung**

Für Mischverbindungen und heterogene Stumpfstoße an Blechen kann eine wurzelseitige und eine oberseitige Längsbiegeprüfung durch vier Querbiegeprüfungen ersetzt werden.

Bei einem Durchmesser des Biegedorns oder der Biegerolle von  $4t$  muß ein Biegewinkel von mindestens  $120^\circ$  erreicht werden, es sei denn, daß infolge geringer Verformungsfähigkeit des Grund- oder des Zusatzwerkstoffes andere Grenzwerte festzulegen sind.

Während der Prüfung darf bei den Proben kein einzelner Fehler  $> 3\text{ mm}$  in irgendeiner Richtung auftreten. Fehler, die während der Prüfung an der Probenkante auftreten, sind bei der Bewertung nicht zu berücksichtigen.

#### 7.4.3 Makroschliff

Die Proben sind nach EN 1321 vorzubereiten und auf einer Seite anzuzüchten, um die Schmelzlinie, die WEZ und den Nahtaufbau deutlich zu zeigen.

Der Makroschliff muß den unbeeinflussten Grundwerkstoff einschließen.

Die in 7.3.2 festgelegten Bewertungsgruppen sind anzuwenden.

#### 7.4.4 Kerbschlagbiegeprüfung

Die Proben und die Durchführung der Kerbschlagbiegeprüfung an Stumpfnahten müssen hinsichtlich der Lage sowie der Prüftemperatur der Proben mit dieser Norm und der Maße sowie hinsichtlich des Prüfverfahrens mit EN 875 übereinstimmen.

Für Schweißgut ist die Probe Typ VWT (V: Charpy-V-Kerb -W: Kerb im Schweißgut -T: Kerb durch die Dicke) und für die Wärmeeinflußzone die Probe Typ VHT (V: Charpy-V-Kerb -H: Kerb in der Wärmeeinflußzone -T: Kerb durch die Dicke) anzuwenden. Jeder Prüfsatz besteht aus 3 Proben.

Es sind Proben mit V-Kerb anzuwenden, die höchstens 2 mm unterhalb der Oberfläche des Grundwerkstoffes und quer zur Schweißnaht zu entnehmen sind.

Der V-Kerb ist senkrecht zur Oberfläche der Schweißnaht einzuschneiden.

**Tabelle 2: Zulässige höchste Härtewerte, HV 10**

Stahlgruppen	Einzelraupe, Stumpf- und Kehlnähte		Mehrlagige Stumpf- und Kehlnähte	
	nicht wärmebehandelt	wärmebehandelt	nicht wärmebehandelt	wärmebehandelt
1 <sup>1)</sup> , 2	380	320	350	320
3 <sup>2)</sup>	450	3 <sup>3)</sup>	420	3 <sup>3)</sup>
4, 5	3 <sup>3)</sup>	320	3 <sup>3)</sup>	320
6	3 <sup>3)</sup>	350	3 <sup>3)</sup>	350
7 Ni ≤ 4 % Ni > 4 %	3 <sup>3)</sup> 3 <sup>3)</sup>	300 3 <sup>3)</sup>	320 400	300 3 <sup>3)</sup>
8	3 <sup>3)</sup>	3 <sup>3)</sup>	3 <sup>3)</sup>	3 <sup>3)</sup>

1<sup>1)</sup> Falls Härteprüfungen gefordert werden.  
2<sup>2)</sup> Für Stähle mit min.  $R_e > 885\text{N/mm}^2$  sind Sondervereinbarungen erforderlich.  
3<sup>3)</sup> Sondervereinbarungen sind erforderlich.

In der WEZ muß der Kerb 1 mm bis 2 mm von der Schmelzlinie entfernt sein und im Schweißgut auf der Schweißnahtmittellinie liegen.

Für Dicken > 50 mm müssen 2 zusätzliche Probensätze, einer aus dem Schweißgut und einer aus der WEZ jeweils unterhalb der Mitte der Nahtdicke oder aus dem Wurzelbereich der Schweißnaht entnommen werden.

Die Prüftemperatur und die verbrauchte Schlagarbeit müssen mit den festgelegten Konstruktionsanforderungen für das betreffende Gesamterzeugnis übereinstimmen. Wenn derartige Anforderungen in der Anwendungsnorm aufgeführt sind, müssen sie eingehalten werden.

Bei Mischverbindungen sind die Kerbschlagbiegeprüfungen an Proben aus jeder WEZ von jedem Grundwerkstoff durchzuführen.

#### 7.4.5 Härteprüfung

Die Härteprüfung ist nach EN 1043-1 durchzuführen.

Für die Härteprüfung ist HV 10 nach Vickers anzuwenden. Die Eindrücke sind in der Schweißnaht, in den WEZs und im Grundwerkstoff zwecks Messung und Aufzeichnung der Meßwertbereiche in der Schweißverbindung vorzunehmen. Bei Werkstückdicken gleich oder kleiner 5 mm ist eine Härtereihe in einem Abstand von höchstens 2 mm unterhalb der Oberfläche auszuführen. Typische Beispiele zeigen die Bilder 1 a, b, e und f der EN 1043-1.

In jeder Härtereihe müssen mindestens 3 einzelne Eindrücke jeweils in der Schweißnaht, in der WEZ (beide Seiten) und im Grundwerkstoff (beide Seiten) enthalten sein. Ein typisches Beispiel ist in Bild 10 wiedergegeben.

In der WEZ ist der erste Eindruck so nah wie möglich an die Schmelzlinie zu setzen.

Die Ergebnisse der Härteprüfung müssen die Anforderungen der Tabelle 2 erfüllen.

#### 7.5 Ersatzprüfung

Falls das Prüfstück eine der Anforderungen an die Sichtprüfung oder an die NDE, die in 7.3.2 festgelegt sind, nicht erfüllt, ist ein zusätzliches Prüfstück zu schweißen und der gleichen Prüfung zu unterziehen. Falls dieses zusätzliche

Prüfstück den entsprechenden Anforderungen nicht genügt, ist die pWPS ungeeignet, den Anforderungen dieser Norm ohne Änderung zu genügen.

Falls eine Probe den entsprechenden Anforderungen nach 7.4 nur infolge von Unregelmäßigkeiten nicht genügt, müssen die Anforderungen von 2 weiteren Proben für jede versagte Probe erreicht werden. Diese können aus dem gleichen Prüfstück, falls genügend Werkstoff verfügbar ist, oder aus einem neuen Prüfstück entnommen werden. Sie sind der gleichen Prüfung zu unterziehen.

Falls eine dieser zusätzlichen Proben die entsprechenden Anforderungen nicht erfüllt, ist die pWPS ungeeignet, den Anforderungen dieser Norm ohne Änderungen zu genügen.

## 8 Geltungsbereich

### 8.1 Allgemeines

Alle nachfolgend genannten Bedingungen für die Gültigkeit sind unabhängig voneinander zu erfüllen.

Änderungen außerhalb der festgelegten Bereiche erfordern eine neue Schweißverfahrensprüfung.

### 8.2 Bezogen auf den Hersteller

Die Anerkennung einer WPS, die ein Hersteller erlangt hat, gilt für das Schweißen in Werkstätten und auf Baustellen, die der gleichen technischen und qualitativen Überwachung dieses Herstellers unterstehen.

### 8.3 Bezogen auf den Werkstoff

#### 8.3.1 Grundwerkstoff

##### 8.3.1.1 Gruppeneinteilung

Um die Anzahl von Schweißverfahrensprüfungen auf ein Minimum zu reduzieren, werden Stähle, wie Tabelle 3 zeigt, in Gruppen zusammengefaßt.

Eine Verfahrensprüfung, die an einem Stahl einer Gruppe durchgeführt wurde, schließt sowohl die niedriger legierten Stähle der gleichen Gruppe ein (dies gilt für die absichtlich zugefügten Elemente, aber nicht für die zufälligen Verunreinigungen) als auch Stähle dieser Gruppe mit gleicher oder niedriger Streckgrenze, solange die Schweißzusätze, die

**Tabelle 3: Gruppeneinteilung für Stähle**

Gruppe	Stahlsorte <sup>1)</sup>
1	Stähle mit einer gewährleisteten Mindeststreckgrenze von $R_{eH} \leq 360 \text{ N/mm}^2$ und mit einer Analyse, die die folgenden Werte in % nicht überschreitet: C = 0,24 (0,25 für Guß), Si = 0,60, Mn = 1,70, Mo = 0,70, S = 0,045, P = 0,045 Andere Einzelelemente = 0,3 (0,4 für Guß) Alle anderen Elemente zusammen = 0,8 (1,0 für Guß)
2	Normalisierte oder thermomechanisch behandelte Feinkornbaustähle und Stahlguß mit einer Mindeststreckgrenze $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$
3	Vergütete Stähle und ausscheidungsgehärtete Stähle, jedoch ohne nichtrostende Stähle
4	Stähle mit Cr max. 0,75 %, Mo max. 0,6 %, V max. 0,3 %
5	Stähle mit Cr max. 10 %, Mo max. 1,2 %
6	CrMoV-Stähle mit Cr max. 12,2 %, Mo max. 1,2 %, V max. 0,5 %
7	Nickellegierte Stähle mit Ni max. 10 %
8	Ferritische und martensitische nichtrostende Stähle mit $10,5\% \leq \text{Cr} \leq 30\%$
9	Austenitische Stähle
10	Austenitisch-ferritische nichtrostende Stähle (Duplex)
11	Stähle, die nicht in den Gruppen 1 bis 10 aufgeführt sind und $0,25\% < \text{C} \leq 0,5\%$ enthalten
<sup>1)</sup> In Übereinstimmung mit der Definition in den Werkstoffnormen kann $R_{eH}$ durch $R_{p0,2}$ ersetzt werden.	

bei der Prüfung verwendet wurden, auch für die anderen Stähle dieser Gruppe eingesetzt werden können. Gruppe 2 schließt Gruppe 1 ein. Verbleibender Werkstoff einer Schweißbadsicherung (Beilage) wird wie der Grundwerkstoff betrachtet.

Eine besondere Anerkennung einer Schweißverfahrensprüfung ist für jeden Stahl oder jede Stahlkombination notwendig, die nicht in der Gruppeneinteilung enthalten sind.

Falls ein Stahl zu zwei Gruppen gehört, sollte er immer der niedrigeren Gruppe zugeordnet werden.

### 8.3.1.2 Mischverbindungen

Für Mischverbindungen ist der Geltungsbereich in Tabelle 4 enthalten.

Jede Mischverbindung, die nicht in Tabelle 4 enthalten ist, erfordert eine besondere Prüfung ohne Geltungsbereich.

### 8.3.2 Dicke des Grundwerkstoffes und Rohrdurchmesser

#### 8.3.2.1 Allgemeines

Die Nennmaßdicke  $t$  hat die folgenden Bedeutungen:

- für eine Stumpfnäht: bei Verbindungen zwischen Teilen unterschiedlicher Dicke ist die Dicke des Grundwerkstoffes die des dünneren Teiles;
- für eine Kehlnäht: bei Verbindungen zwischen Teilen unterschiedlicher Dicke gilt die Dicke des dickeren Teiles des Grundwerkstoffes. Für jeden Dickenbereich, der nach Tabelle 5 anerkannt ist, besteht auch ein zugehöriger anerkannter Bereich für die Nahtdicken, der in 8.3.2.3 enthalten ist;
- für die Verbindung einer aufgesetzten Rohrabzweigung: die Dicke des Rohrabzweiges;

d) für die Verbindung einer eingesetzten oder durchgesetzten Rohrabzweigung: die Dicke des Hauptrohres;

e) für einen T-Stumpfstoß am Blech: die Dicke des vorbereiteten Bleches.

#### 8.3.2.2 Geltungsbereich für Stumpfnähte und T-Stumpfstoße

Die Anerkennung von Schweißverfahrensprüfungen, bezogen auf die Dicke  $t$ , schließt die Anerkennung für die folgenden Dickenbereiche, die in Tabelle 5 aufgeführt sind, ein.

#### 8.3.2.3 Geltungsbereich für Kehlnähte

Zusätzlich zu den Bedingungen der Tabelle 5 beträgt der Geltungsbereich für die Nahtdicke „ $a$ “  $0,75a$  bis  $1,5a$ . Jedoch erfüllt eine Prüfung mit einer Nahtdicke  $\geq 10$  mm eine Anerkennung für alle Nahtdicken  $\geq 10$  mm.

Wenn eine Kehlnäht durch Ablegen einer Stumpfnähtprüfung anerkannt wird, bildet die Dicke des vollständig abgeschmolzenen Schweißgutes im Stumpfstoß die Grundlage für den Geltungsbereich der Kehlnähtdicke.

#### 8.3.2.4 Geltungsbereich für den Rohrdurchmesser und für Rohrabzweigungen

Die Anerkennung eines Schweißverfahrens für den Durchmesser  $D$  schließt den Geltungsbereich für die Durchmesser nach Tabelle 6 ein.

### 8.3.3 Winkel der Rohrabzweigung

Eine Verfahrensprüfung an einer Rohrabzweigung mit einem Winkel  $\alpha$  gilt für alle Abzweigungswinkel  $\alpha_1$  im Bereich  $\alpha \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$ .

**Tabelle 4: Geltungsbereich für Mischverbindungen**

Vorhandene Anerkennung einer Schweißverfahrensprüfung für eine Stahlgruppe oder Mischverbindungen	Geltungsbereich
2	2 geschweißt mit 1
3	3 geschweißt mit 1 3 geschweißt mit 2
8 geschweißt mit 2	8 geschweißt mit 1 8 geschweißt mit 2
8 geschweißt mit 3	8 geschweißt mit 1 8 geschweißt mit 2 8 geschweißt mit 3
9 geschweißt mit 2	9 geschweißt mit 1 9 geschweißt mit 2
9 geschweißt mit 3	9 geschweißt mit 1 9 geschweißt mit 2 9 geschweißt mit 3

ANMERKUNG: Bei den Mischverbindungen müssen die Bedingungen für die Streckgrenzen und für die Legierungselemente, die in 8.3.1.1 aufgeführt sind, bei jeder Werkstoffgruppe eingehalten werden.

**Tabelle 5: Geltungsbereich für die Dicke**

Maße in Millimeter

Dicke des Prüfstückes $t^1)$	Geltungsbereich <sup>2)</sup>	
	Stumpfstoß, T-Stumpfstoß und Rohrabzweigungen für Einzelraupen und Einzelraupen von beiden Seiten	Stumpfstoß, T-Stumpfstoß und Rohrabzweigungen für mehrlagiges Schweißen und für alle Kehlnähte
$t \leq 3$	0,8 $t$ bis 1,1 $t$	$t$ bis 2 $t$
$3 < t \leq 12$	0,8 $t$ bis 1,1 $t$	3 $t$ bis 2 $t$
$12 < t \leq 100$	0,8 $t$ bis 1,1 $t$	0,5 $t$ bis 2 $t$ (max. 150)
$t > 100$	0,8 $t$ bis 1,1 $t$	0,5 $t$ bis 1,5 $t$

1) Bei Kombinationsprozessen kann die dokumentierte Dickenverteilung eines jeden Prozesses als Grundlage für den Geltungsbereich der einzelnen Schweißprozesse dienen.  
2) Bei geforderten Kerbschlagbiegeprüfungen an Grenzdicken für Kerbschlagproben (12 mm), gilt die Anerkennung bei < 12 mm ohne Kerbschlagprüfung.

## 8.4 Gültig für alle Schweißverfahren

### 8.4.1 Schweißprozeß

Die Anerkennung gilt nur für den Schweißprozeß, der in der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde. Bei einem vorgegebenen Prozeß ist eine Änderung im Schweißnahtaufbau mit mehreren Raupen in einen mit nur einer Raupe (oder mit einzelnen Raupen von jeder Seite) bzw. umgekehrt nicht zulässig. Bei einer Prüfung durch einen Kombinationsprozeß gilt die Anerkennung nur für die Reihenfolge der einzelnen Prozesse, die bei der Verfahrensprüfung angewendet wurde.

ANMERKUNG: Bei einem Kombinationsprozeß kann jeder Prozeß einzeln oder gemeinsam mit anderen Prozessen anerkannt werden. Ebenso können ein oder mehrere Prozesse aus einer anerkannten WPS weggelassen werden, vorausgesetzt die Nahtdicke liegt im anerkannten

**Tabelle 6: Geltungsbereich für Rohr und Rohrabzweigung**

Durchmesser des Prüfstückes $D$ mm <sup>1), 2)</sup>	Geltungsbereich
$D$	0,5 $D$ bis 2 $D$
$D \geq 168,3$	$\geq 0,5 D$ und Bleche <sup>3)</sup>

1)  $D$  ist der Außendurchmesser des Rohres und des Rohrabzweiges.  
2) Anerkennung, die für Bleche erteilt wurde, gilt auch für Rohre mit dem Außendurchmesser > 500 mm.  
3) Siehe auch 8.4.2.

ten Bereich des (der) jeweiligen anzuwendenden Schweißprozesses(esse).

#### 8.4.2 Schweißpositionen

Wenn weder Anforderungen an die Kerbschlagzähigkeit noch an die Härte gestellt werden, wird durch das Schweißen in einer Position (Rohr oder Blech) die Anerkennung für das Schweißen in allen Positionen erreicht (Rohr oder Blech).

Wenn Anforderungen entweder für die Kerbschlagzähigkeit und/oder die Härte verlangt werden, dann müssen Kerbschlagprüfungen an Schweißnähten aus der Position mit der höchsten Wärmeeinbringung und Härteprüfungen an Schweißnähten aus der Position mit der niedrigsten Wärmeeinbringung durchgeführt werden, um alle Positionen anzuerkennen.

Um die Anforderungen sowohl für die Härte als auch für die Kerbschlagzähigkeit zu erfüllen, sind zwei Prüfstücke aus verschiedenen Schweißpositionen erforderlich, es sei denn, daß die Anerkennung nur für eine Position gefordert wird. Wenn die Anerkennung für alle Positionen gefordert wird, müssen beide Prüfstücke einer vollständigen Sichtprüfung und zerstörungsfreier Prüfung unterworfen werden, siehe Tabelle 1.

ANMERKUNG: Weitere zerstörende Prüfungen können an jedem der beiden Prüfstücke durchgeführt werden. Eines der Prüfstücke kann eine verkürzte Länge haben.

#### 8.4.3 Nahtart

Der Geltungsbereich für die Art der Schweißverbindungen, die in der Verfahrensprüfung angewendet wurden, ist in Tabelle 7 enthalten. In dieser Tabelle ist der Geltungsbereich in der jeweiligen waagerechten Zeile angegeben.

#### 8.4.4 Zusatzwerkstoff, Einteilung

Wenn die Bezeichnung des Zusatzwerkstoffes auf der Grundlage der Zugfestigkeit oder Streckgrenze beruht, gilt die Anerkennung eines Zusatzwerkstoffes auch für andere innerhalb der gleichen vorgeschriebenen Gruppe, es sei denn, daß die geforderten Kerbschlageigenschaften zu beweisen sind.

Wenn die Bezeichnung des Zusatzwerkstoffes auf der Grundlage der chemischen Zusammensetzung beruht, gilt die Anerkennung eines Zusatzwerkstoffes auch für die Gruppe mit der gleichen chemischen Zusammensetzung.

Ein Wechsel der Umhüllungsart oder der Art des Schweißpulvers, z. B. basisch/rutil/zellulose, bedingt eine neue Anerkennung des Schweißverfahrens.

#### 8.4.5 Zusatzwerkstoff, Herstellart

Wenn eine Kerbschlagprüfung verlangt wird, ist die erteilte Anerkennung der Schweißverfahrensprüfung nur für die besondere Herstellart, die in der Verfahrensprüfung verwendet wurde, anwendbar. Es ist zulässig, die besondere Herstellart des Schweißzusatzes mit einer des gleichen verbindlichen Teils der Einteilung zu tauschen, wenn ein zusätzliches Prüfstück geschweißt wird.

Dieses Prüfstück ist mit den gleichen Schweißparametern wie in der ursprünglichen Schweißverfahrensprüfung zu schweißen, wobei nur die Kerbschlagzähigkeit des Prüfstücks geprüft wird.

ANMERKUNG: Dies gilt nicht für Drahtelektroden und Schweißstäbe mit der gleichen Einteilung und chemischen Sollzusammensetzung.

#### 8.4.6 Stromart

Die Anerkennung wird auf die Stromart (Wechselstrom, Gleichstrom, Pulsstrom) und Polarität, die bei der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, bezogen.

#### 8.4.7 Wärmeeinbringung

Die Bedingungen dieses Abschnittes sind nur dann zu beachten, wenn die Überwachung der Wärmeeinbringung verlangt wird.

Wenn Anforderungen an die Kerbschlagzähigkeit bestehen, ist für die Wärmeeinbringung eine obere Grenze von 25 % über dem beim Schweißen der Prüfstücke angewendeten Wert zulässig.

Wenn Anforderungen an die Härte bestehen, ist für die Wärmeeinbringung eine untere Grenze von 25 % unter dem beim Schweißen der Prüfstücke angewendeten Wert zulässig.

#### 8.4.8 Vorwärmtemperatur

Die untere Grenze für die Anerkennung ist die Vorwärmtemperatur, die bei Beginn der Schweißverfahrensprüfung angewendet wird.

#### 8.4.9 Zwischenlagentemperatur

Die obere Grenze für die Anerkennung ist die Zwischenlagentemperatur, die bei der Schweißverfahrensprüfung erreicht wird.

#### 8.4.10 Wärmenachbehandlung

Eine zusätzliche Wärmenachbehandlung oder der Verzicht auf diese ist nicht zulässig.

Der anerkannte Temperaturbereich, der bei der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, entspricht der Haltezeit  $\pm 20$  °C, es sei denn, daß anderes festgelegt wurde. Wenn es gefordert wird, müssen die Aufheiz- und Abkühlungsraten sowie die Haltezeit auf das Bauteil abgestimmt werden.

### 8.5 Besonderheiten für Schweißprozesse

#### 8.5.1 Schweißprozesse 111 und 114

Die Anerkennung wird für den Elektrodendurchmesser erteilt, der in der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, sowie für jeweils einen Durchmessersprung nach oben oder nach unten für jede Schweißraupe; davon ist das Schweißen der Wurzellage bei einseitigem Schweißen von Stumpfnähten ohne Schweißbadsicherung ausgenommen, hierbei sind keine Maßänderungen zulässig.

#### 8.5.2 Schweißprozeß 121

8.5.2.1 Die erteilte Anerkennung ist auf das Drahtzuführungssystem, das bei der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, beschränkt (z. B. Einzeldraht- oder Mehrdrahtzuführungssystem).

8.5.2.2 Die erteilte Anerkennung ist auf die Herstellart und Einteilung des Schweißpulvers, das in der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, beschränkt.

#### 8.5.3 Schweißprozesse 131, 135 und 136

8.5.3.1 Die erteilte Anerkennung des Schutzgases für die Oberseite und/oder für die Wurzelseite ist auf die Gasart (Sollzusammensetzung), die in der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, beschränkt.

8.5.3.2 Die erteilte Anerkennung ist auf das Drahtzuführungssystem, das bei der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, beschränkt (z. B. Einzel- oder Mehrdrahtzuführung).

Tabelle 7: Geltungsbereich für die Nahtarten

Verbindungsart im anerkannten Prüfstück	Geltungsbereich												
	Stumpfnahmt am Blech				T-Stumpfnahmt am Blech		Kehlnahmt am Blech	Stumpfnähte am Rohr		Kehlnähte am Rohr			
	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten		geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite		geschweißt von beiden Seiten					
Stumpfnahmt am Blech	geschweißt von einer Seite	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	Stumpfnahmt am Rohr	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	Kehlnähte am Rohr
	geschweißt von beiden Seiten	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	
Stumpfnahmt am Rohr	geschweißt von einer Seite	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten
	geschweißt von beiden Seiten	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten
T-Stumpfnahmt am Blech	geschweißt von einer Seite	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten
	geschweißt von beiden Seiten	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten
Kehlnahmt	Blech	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten
	Rohr	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	mit Schweißbadsicherung	ohne Schweißbadsicherung	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von einer Seite	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten	geschweißt von beiden Seiten

Zeichenerklärung:

- \* gibt die Naht an, für die die WPS durch Schweißverfahrensprüfung anerkannt ist.
- × gibt die Naht an, für die die WPS ebenfalls anerkannt ist.
- gibt die Naht an, für die die WPS nicht anerkannt ist.



#### **8.5.4 Schweißprozeß 141**

Die erteilte Anerkennung des Schutzgases für die Oberseite und/oder für die Wurzelseite ist auf die Gasart (Sollzusammensetzung), die in der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, beschränkt.

Eine Prüfung, die ohne Schutzgas auf der Wurzelseite durchgeführt wurde, schließt die mit Wurzelschutz ein.

#### **8.5.5 Schweißprozeß 15**

**8.5.5.1** Die erteilte Anerkennung ist auf die Art des Plasmagases, die in der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, beschränkt.

**8.5.5.2** Die erteilte Anerkennung des Schutzgases für die Oberseite und/oder für die Wurzelseite ist auf die Gasart (Sollzusammensetzung), die in der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, beschränkt.

## **9 Bericht über die Anerkennung des Schweißverfahrens (WPAR)**

Der Bericht über die Anerkennung des Schweißverfahrens (WPAR) ist eine Darstellung der Beurteilungsergebnisse eines jeden Prüfstückes einschließlich der Ersatzprüfungen. Es müssen die entsprechenden Einflußgrößen für die WPS nach EN 288-2 einschließlich der Einzelheiten jener Merkmale, die nach Abschnitt 7 zu verwerfen sind, enthalten sein. Falls keine zu verwerfenden Merkmale oder keine unannehmbaren Prüfergebnisse gefunden werden, ist eine WPAR mit Beschreibung der Prüfergebnisse der Schweißverfahrensprüfung anzuerkennen und einschließlich des Datums vom Prüfer oder von der Prüfstelle zu unterschreiben.

Es ist ein WPAR-Vordruck zu benutzen, um Einzelheiten des Schweißverfahrens und der Prüfergebnisse wiederzugeben sowie um eine gleichartige Darstellung und Beurteilung der Angaben zu erleichtern.

Anhang A enthält ein Beispiel für einen WPAR-Vordruck.

## Anhang A (informativ)

### Anerkennung eines Schweißverfahrens, Berichtsvordruck (WPAR)

#### Anerkennung eines Schweißverfahrens — Prüfungsbescheinigung

Schweißverfahrensprüfung des Herstellers \_\_\_\_\_ Prüfer oder Prüfstelle: \_\_\_\_\_

Beleg-Nr: \_\_\_\_\_ Beleg-Nr: \_\_\_\_\_

Hersteller: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Regel/Prüfnorm: \_\_\_\_\_

Datum der Schweißung: \_\_\_\_\_

Prüfumfang: \_\_\_\_\_

Schweißprozeß: \_\_\_\_\_

Nahtart: \_\_\_\_\_

Grundwerkstoff(e): \_\_\_\_\_

Dicke des Grundwerkstoffes (mm): \_\_\_\_\_

Außendurchmesser (mm): \_\_\_\_\_

Art des Zusatzwerkstoffes: \_\_\_\_\_

Schutzgas/Pulver: \_\_\_\_\_

Stromart: \_\_\_\_\_

Schweißpositionen: \_\_\_\_\_

Vorwärmung: \_\_\_\_\_

Wärmenachbehandlung und/oder Aushärtung: \_\_\_\_\_

Sonstige Angaben: \_\_\_\_\_

Hiermit wird bestätigt, daß die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorbezeichneten Regel bzw. Prüfnorm zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden.

\_\_\_\_\_  
Ort

\_\_\_\_\_  
Prüfer oder Prüfstelle

\_\_\_\_\_  
Datum der Ausstellung

\_\_\_\_\_  
Name, Datum und Unterschrift

### Einzelheiten zur Prüfung der Schweißnaht

Ort: \_\_\_\_\_  
 Schweißverfahren des Herstellers: \_\_\_\_\_  
 Beleg-Nr: \_\_\_\_\_  
 WPAR-Nr: \_\_\_\_\_  
 Hersteller: \_\_\_\_\_  
 Name des Schweißers: \_\_\_\_\_  
 Schweißprozeß: \_\_\_\_\_  
 Nahtart: \_\_\_\_\_  
 Einzelheiten der Fugenvorbereitung  
 (Zeichnung\*): \_\_\_\_\_

Prüfer oder Prüfstelle: \_\_\_\_\_  
 Art der Vorbereitung und Reinigung: \_\_\_\_\_  
 Spezifikation des Grundwerkstoffs: \_\_\_\_\_  
 Werkstückdicke (mm): \_\_\_\_\_  
 Außendurchmesser (mm): \_\_\_\_\_  
 Schweißposition: \_\_\_\_\_

Gestaltung der Verbindung	Schweißfolge

#### Einzelheiten für das Schweißen

Schweiß- raupe	Prozeß	Durchmesser des Zusatz- werkstoffes	Stromstärke A	Spannung V	Stromart/ Polung	Draht- vorschub	Vorschubge- schwindigkeit *)	Wärmeein- bringung *)

Zusatzwerkstoff  
 — Einteilung 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

**Prüfergebnisse**

Schweißverfahrensprüfung des Herstellers \_\_\_\_\_  
Beleg-Nr: \_\_\_\_\_  
Sichtprüfung: \_\_\_\_\_  
Eindring-/Magnetpulverprüfung \*): \_\_\_\_\_

Prüfer oder Prüfstelle: \_\_\_\_\_  
Beleg-Nr: \_\_\_\_\_  
Durchstrahlungsprüfung \*): \_\_\_\_\_  
Ultraschallprüfung \*): \_\_\_\_\_  
Temperatur: \_\_\_\_\_

**Zugprüfungen**

Art/Nr	$R_e$ N/mm <sup>2</sup>	$R_m$ N/mm <sup>2</sup>	A %	Z %	Bruchlage	Bemerkungen
Anforderung						

**Biegeprüfungen**      Biegedorn- oder Biegerollendurchmesser: \_\_\_\_\_

Art/Nr	Biegewinkel	Dehnung *)	Ergebnis

Makroschliff:  
Mikroschliff \*):

**Kerbschlagbiegeprüfung \*)**      Art: \_\_\_\_\_      Maße: \_\_\_\_\_      Anforderung: \_\_\_\_\_

Kerblage/Richtung	Temperatur °C	Werte			Mittelwert	Bemerkungen
		1	2	3		

**Härteprüfungen \*)**

Lage der Messung (Skizze \*):

Art/Last: \_\_\_\_\_

Grundwerkstoff: \_\_\_\_\_

WEZ: \_\_\_\_\_

Schweißgut: \_\_\_\_\_

Sonstige Prüfungen: \_\_\_\_\_

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

Die Prüfungen wurden ausgeführt in Übereinstimmung mit den Anforderungen des: \_\_\_\_\_

Labor-Bericht-Nr: \_\_\_\_\_

Die Prüfergebnisse sind

zufriedenstellend

nicht zufriedenstellend (Nicht Zutreffendes streichen)

Die Prüfungen wurden ausgeführt in Anwesenheit von:

\_\_\_\_\_  
Prüfer oder Prüfstelle

\*) Falls gefordert

\_\_\_\_\_  
Name, Datum und Unterschrift

**Anhang B (informativ)**

**Stahlsorten entsprechend der Gruppeneinteilung nach Tabelle 3**

Viele Stahlsorten, die in diesem Anhang aufgeführt sind, beziehen sich auf frühere nationale Normen und dienen nur der Information.

CEN CR 12187 enthält eine aktualisierte Stahlliste.

**Tabelle B.1: Deutsche Gruppeneinteilung für Stähle nach DIN-Normen**

Gruppe	Stahl				
1	USt34-1 RSt34-1 USt34-2 RSt34-2 USt37-1 RSt37-1 USt37-2 RSt37-2 St37-3 St52-3	St35 St45 St52  St35-4 St45-4 St52-4  St35-8 St45-8 15Mo-3	St35-8 St45-8 17Mn4 19Mn5  19Mn6  16Mo5	C16-8 C22-3 C22-8 C21  H1 H11 H111 17Mn4 19Mn5 15Mo3	StE26 WStE26 StE29 WStE29 StE32 WStE32 StE36 WStE36
2	StE39 WStE39 StE43 WStE43	StE47 WStE47 StE51 WStE51			
3	N-A-XTRA56 N-A-XTRA63 N-A-XTRA70	XABO90			
4	144MoV63				
5	13CrMo44	10CrMo9-10 12CrMo19-5 X9CrMo9-1	13CrMo4-4 10CrMo9-10		
6	X20CrMoV12-1				
7	X8Ni9	14Ni6	10Ni14	12Ni9	
8	X7Cr13	X7Cr14	X7CrAl13X	X8Cr17	X22CrNi17
9	X5CrNi18-9 X5CrNi19-11 X2CrNi18-9 X10CrNiTi18-9 X10CrNiN618-9 X5CrNiMo18-10 X2CrNiMo18-10 X10CrNiMoTi18-10 X10CrNiMoNb18-10 X5CrNiMo18-12 X2CrNiMo18-12		X2CrNiMo18-16 X2CrNiN18-10 X2CrNiMoN18-12 X2CrNiMoN18-13  X10CrNiMoN618-12 X10CrNiMoTi18-12 X5CrNiMo17-13 X3CrNiMoN17-13-5 X5CrNiMoTi25-25 X5NiCrMoCuNb20-18	X5NiCrMoCuTi20-18  X5NiCr18-10 X12CrNi18-9 X10CrNiTi18-10 X10CrNiNb18-10  X8CrNiNb16-13 X8CrNiMoMn16-16 X8CrNiMoMb16-13	

**Tabelle B.2: Französische Gruppeneinteilung für Stähle nach AFNOR-Normen**

Gruppe	NF	Stahl	NF	Stahl		
1	A36-205 A36-601 A49-296	A37CP, AP, FP A42CP, AP, FP A48CP, AP, FP A52CP, AP, FP	A35-052	TSA; TSB		
	A36-207 A49-281	A510; A530 AE220; AE250 AE275	A35-554 A37-503 A36-211 A36-212	XC10; XC18S XC15; XC18 BS 1; BS 2; BS 3 PF24; PF28; PF36		
	A35-501	E24; E28 E36; A50	A49-240	TS42BT		
	A36-201 A36-203 A36-520	E355 E275D; E335D E240SP; E270SP E320SP; E360S	A49-241 A49-400	TSE220 – TSE250 TSE275 – TSE355 TSE360		
	A49-210 A49-230 A49-211 A49-230	TU37B – TU42B TU42BT TUE220 – TUE250 TUE275 – TUE290 TUE320 – TUE360	A49-242 A49-243 A49-245 A49-252 A49-253	TS37C TS42C TS48C TS52C TS37CP – TS42CP TS48CP – TS52CP		
	A49-212 A49-213	TU37C – TU42C TU42CR – TU52C	A49-341	TS30-0; TS-30a TS34-a; TS37-a TS42-a; TS47-a		
	A49-310 A49-321 A49-322 A49-323 A49-326 A49-327	TU37-b TU52-b TU52BT TU17MU5	A49-343	TS37b; TS18M5		
	A49-411	TUE290; TUE320 TUE360	A49-401	TSE220b; TSE250b TSE290b; TSE320b TSE360b		
	A36-612	F37 – F42 F48 – F52	A49-643 A49-645	TS30; TS34; TS37 TS42; TS47; TS335D		
	A32-051	230 – 400M 280 – 480M	A49-501	TU/TS; E235; E275		
	A32-053	FA-M; FB-M; FC-M FB1-M; FC1-M FC2-M; FC2-1-M FC3-M	A49-541	TU/TS; E295; E355		
	2	A35-504 A36-201 A36-207 A36-201 A36-256 A36-411	E375 E420 A550; A590 A460 TH520 TUE415; TUE450 TUE485	A36-203	E390D; E430D E445D; E490D	
		A49-501 A49-541 A49-643 A49-645	TU/TS; E450  TS390D TS445D	A35-016 A35-018 A35-520  A35-612	Fe400 Fe500 E390-SP; E430-SP  F60	
		3	A35-210 A36-210	16MND5 14MNDV5 20MND5 12CD9-10	A36-204	E420T; E460T; E500T E550T; E620T; E690T
			A36-612	F70	A33-101	AF34C10; AF37C12 AF42C20; AF50
					A32-054	20M6 – M; 12MDV6M

fortgesetzt

Tabelle B.2 (abgeschlossen)

Gruppe	NF	Stahl	NF	Stahl
4	A36-206 A36-602 A36-606 A49-213 A49-215 A49-243 A49-253	15D3	A37-503 A49-321	15C2 TU18MDV5
5	A36-206 A36-602 A36-606 A32-058 A49-213 A49-242 A49-245	18MD4-5 15MDV4-05 15CD 2-05 15CD4-05 10CD9-10 210CD5-05 18CDB2-M 16MCDV6-M TUZ10CDNbV9-2 TSE24W3 TSE36WB3	A36-210 A35-502 A35-554 A37-503	16MND5 20MND5 14MNDV5 12CD9-10 E24W; E36W 25CD4S; 15CDV6 16MC5; 20MC5 18CD4; 16NC6
6	—	—	—	—
7	A36-208	0,5Ni; 10N2 1,5Ni; 15N6 3,5Ni; 12N14 5Ni; 10N05 9Ni; Z8N09	A49-230 A49-330 A49-240 A49-245	TU17N2; TU10N9 TU10N14; TUZ6N9 TS17N2 TS10N9
8	A35-573 A35-574 A36-613 A49-217	Z6C13 Z6ND16-04-01 Z6CA13 Z6CT12; Z8C17 Z2CT18 Z8CD17-01 Z12C13 Z8CT17 Z10C17 Z8CNb17 Z20C13	A32-056	Z6CNDU; 20-08-M
9	A35-573 A35-574 A35-582 A36-209 A49-207 A49-214 A49-217 A49-247 A49-249 A49-296 A49-317 A49-647 A32-056	Z2CN18-10 Z5CN18-09 Z6CN18-09 Z6CNT18-10 Z6CNNb18-10 Z10CN18-09 Z12CN17-07 Z6CNT18-10 Z6CNNb18-10 Z2CND17-12 Z6CND17-11 Z6CNDT17-12 Z6CNDNb17-12 Z2CND17-13 Z2CND19-15 Z2CN18-10-M Z6CN18-10-M Z6CNNb18-10-M Z2CND18-12-M Z6CND18-12-M Z6CNDNb18-12-M Z8CN25-20-M Z6CNDU25-20-04-M	A35-584 A36-219 A36-209 A35-580 A35-584	Z5CNDU21-08 Z2CN23-4AZ Z2CND22-5AZ Z2CND25-7AZ Z2CNDU22-7 Z2CNDU21-08 Z6CND18-13 Z6CNDNb18-13 Z2CN18-10AZ Z5CN18-09AZ Z2CND17-12AZ Z3CMN18-08-07AZ Z2CN23-04AZ Z6MCND17-12B Z6CNDNb17-13B Z6CNNb18-12B Z1NCDU25-20 Z2CNNb25-20 Z2CNDU17-16 Z5CNDU21-08 Z1CNS18-15 Z01CD26-01 Z1CDNb26-1

**Tabelle B.3: Finnische Gruppeneinteilung für Stähle nach SFS-Normen**

Gruppe	Stahl	Gruppe	Stahl
1	—	7	—
2	SFS 255 Stahlsorten FE355C SFS 255 Stahlsorten FE355D SFS 256 Stahlsorten FE390C SFS 256 Stahlsorten FE390D	8	SFS 815 Stahl X2CrMoTi182
3	—	9	SFS 720 Stahl X2CrNi1810 SFS 721 Stahl X2CrNi1810 SFS 725 Stahl X4CrNi189  SFS 750 Stahl X2CrNiMo17122 SFS 752 Stahl X2CrNiMo17133 SFS 753 Stahl X2CrNiMoN17113 SFS 757 Stahl X4CrNiMo17123 SFS 770 Stahl X2CrNiMo19134 SFS 772 Stahl X2CrNiMoN18145 SFS 773 Stahl X2CrNiMo17145
4	—		
5	—		
6	—		

**Tabelle B.4: Gruppeneinteilung für Stähle des Vereinigten Königreiches nach BSI-Normen**

Gruppe	Stahl		
1	BS 970	Sorten	040A04, 040A10, 040A12, 080A15, 080A20, 055M15, 080M15, 070M20, 120M19
	BS 1449	Sorten	1, 2, 3, 4 (bis H3-Beschaffenheit), 10 (HR oder A), 12, 15, 17, 20CS/A, 34/20, 37/23, 43/25, 50/35, 40/30, 43/35
	BS 1501 BS 1502 BS 1503	Sorten	141, 154, 151, 161, 164 223, 224, 225, 221, 245 245
	BS 3059 BS 3601 BS 3602 BS 3603	Sorten	243, 320, 360, 410, 460, 490Nb
	BS 4360	Sorten	40 A, B, C, D, DD, E, EE, 43 A, B, C, D, DD, E, 50 A, B, C, D, DD, E
2	BS 1449	Sorten	46/40, 50/45, 60/55
	BS 4360	Sorten	55C, EE, F
3		Sorten	RQT501, RQT601, RQT701, QT445
4	BS 1501 BS 1502	Sorten	261, 271, 281, 282 660
5	BS 1501 BS 1502 BS 1503 BS 3059 BS 3604	Sorten	620, 621, 622 623, 625, 626, 629
6	BS 3059	Sorten	762
7	BS 1501 BS 1502 BS 1503 BS 3603	Sorten	503, 509, 510

fortgesetzt



**Tabelle B.4** (abgeschlossen)

Gruppe	Stahl		
8	BS 970 BS 1449 BS 1501 BS 1503	Sorten	403S, 405S, 409S, 410S, 420S, 416S, 430S, 434S, 431S29, 460S52
9	BS 970 BS 1449 BS 1501 BS 1502 BS 1503 BS 3059 BS 3604	Sorten	301S, 302S, 303S, 304S, 305S, 309S, 310S, 315S, 316S, 317S, 320S, 321S, 347S

**Tabelle B.5: Schwedische Gruppeneinteilung für Stähle nach SIS-Normen**

Gruppe	SS-Stahl	SS-Stahl	Gruppe	SS-Stahl	SS-Stahl	SS-Stahl	SS-Stahl		
1	1311 1312 1412 1414 2172 2174 2632 2634 2642 2644	1330	3	2614					
		1331		2615					
		1430	4	2624					
		1431		2625					
		1432	2912						
		2101	5	2216					
		2102		2218					
		2103	6	—					
		2634	7	—					
		2642	8	2301					
2644	2302								
2	2132 2134 2135 2142 2144 2145 2652 2654 2662 2664	2106	8	2320					
		2107		2325					
		2116	2326						
		2117	9	2331					
				2332				2343	2353
			2333	2347				2361	2378
			2337	2348				2366	2562
			2338	2350				2367	2564
			2340	2352				2368	2584
								2371	

**Tabelle B.6: Italienische Gruppeneinteilung für Stähle nach UNI-Normen**

Gruppe	UNI	Stahl	UNI	Stahl
1	5869	Fe3601KW Fe3602KW Fe3601KG Fe3602KG	Rohre:  6363 6363 7287 7288	Fe360 Fe410 Fe320 Fe320
		Fe4101KW Fe4102KW Fe4101KG Fe4102KG	UNI ISO 3183	E17 E21 E24 – 1
		Fe4601KW Fe4602KW Fe4601KG Fe4602KG Fe5101KW, 2KG Fe5101KG, 2KG	5462	C14 C18
	UNI EU 28	FeE225-1 FeE235 FeE265 FeE295 FeE355-2 FeE255-3 FeE285KG, KW, KT FeE315KG, KW, KT	663	Fe35 – 1 Fe35 – 2 Fe45 – 1 Fe45 – 2 Fe52 – 2
	7070	FeE225-1 FeE235 FeE265 FeE295 FeE355-2 FeE255-3 FeE285KG, KW, KT FeE315KG, KW, KT Fe360B, C, D Fe430B, C, D Fe510B, C, D	5949	C15, C20
	7382	FeE285KG, KW, KT FeE315KG, KW, KT FeE355KG, KW, KT	7660 7660 (geschmiedete Rohre) 7316 (Guß)	Fe410KW, KG, KT  FeC42
2	7832	FeE390KG, KW, KT FeE420KG, KW, KT FeE460KG, KW, KT	—	—
3	UNI EU 137	FeE550VKG, KW, KT FeE620VKG, KW, KT FeE690VKG, KW, KT	—	—
4	5869	16Mo3 16Mo5	7317 (Guß) 7660 (geschmiedete Rohre) 5462 (Rohre)	C22Mo5 16Mo3KW, KG 16Mo5KW, KG
	UNI EU28	14MnMo55 16Mo		16Mo5
5	5869  UNI EU 28  5462 (Rohre)  7660 (geschmiedete Rohre)	14CrMo45 12CrMo910 10CrMo910 11CrMo910 14CrMo3 12CrMo910 A12CrMo910KW, KG A16CrMo205KW, KG A18CrMo45KW, KG	—	—

fortgesetzt

Tabelle B.6 (abgeschlossen)

Gruppe	UNI	Stahl	UNI	Stahl
6	—	—	—	—
7	UNI EU129          7660 (geschmiedete Rohre)	FeE245Ni2 FeE285Ni2 FeE355Ni2 FeE285Ni6 FeE355Ni6 FeE285Ni14 FeE355Ni14 FeE390Ni20 FeE490Ni36 FeE585Ni36 10Mi2KT 14Mi8KT 18Mi14KT X10Mi9KT	5949 (Rohre)          7317 (Guß)	18Ni9 18Ni14 X12Ni09  C22Ni10 C12Ni14
8	—	—	—	—
9	7500	X5CrNi1811 X5CrNi1810 X6CrNiTi1811 X6CrNiNb1811 X2CrNiMo1712 X5CrNiMo1712 X6CrNiMoTi1712 X2CrNiMo1713 X5CrNiMo1713 X2CrNiMo1815 X5CrNiMo1815 X2CrNi1811 X5CrNi1810 X2CrNiMoN1712 X2CrNiMoN1713 X6CrNi2314 X6CrNi2520	7660 (geschmiedete Rohre)	X2CrNi1811KW, KG X5CrNi1810KW, KG, KT X6CrNiNb1811KW, KG, KT X6CrNiTi1811KW, KG, KT X5CrNiMo1712KW, KG X6CrNiMoTi1712KW, KG X2CrNiMo1713KW, KG X6CrNi2521KW, KG

**Tabelle B.7: Österreichische Gruppeneinteilung für Stähle nach ON-Normen**

Gruppe	ON-Stahl	ON-Stahl
1	St360C St360CE St360D St430C St430D St510C St510D	St35KW St35KK St35KKW St41KW St41KKW 17Mn4KW 17Mn4KK 17Mn4KKW 19Mn6KW 19Mn6KK 19Mn6KKW 15Mo3KW
2	(W, T)StE380 (W, T)StE420 (W, T)StE460	
3	StE690TM, StE550V StE890TM, StE620V	
4	15MmMiMoV53	
5	13CrMo44KW 10CrMo910KW	
6	—	
7	14NiMn6KK 10Ni14KK 12Ni19KK X8Ni9KK	
8	X3CrNi134	
9	X5CrNi1810KKW X5CrNi1812KKW X2CrNi1911KKW X6CrNiTi1810KKW X6CrNiNb1810KKW X5CrNiMo17122KKW X2CrNiMo17132KKW X6CrNiMoTi17122KKW X6CrNiMoTi17122KKW	X6CrNiMoNb17122KKW X5CrNiMo17133KW X2CrNiMo18143KW X2CrNiMo18164KW X2CrNi1810KKW X2CrNiMoN17121KKW X2CrNiMoN17133KKW X2CrNiMoN17133KKW X2CrNiMoN17135KW