Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe

Schweißverfahrensprüfung

Teil 11: Elektronen- und Laserstrahlschweißen
(ISO 15614-11:2002) Deutsche Fassung EN ISO 15614-11:2002

DIN
EN ISO 15614-11

ICS 25.160.10

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test –
Part 11: Electron and laser beam welding (ISO 15614-11:2002);
German version EN ISO 15614-11:2002

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage –
Partie 11: Soudage par faisceau d'électrons et par faisceau laser (ISO 15614-11:2002);
Version allemande EN ISO 15614-11:2002

Die Europäische Norm EN ISO 15614-11:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN ISO 15614-11:2002 wurde vom CEN/TC 121/SC 1 „Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe“ in Zusammenarbeit mit ISO/TC 44/SC 10 „Vereinheitlichung von Schweißvorschriften“ erarbeitet. Die zuständigen deutschen Normungsgremien sind die Gemeinschaftsausschüsse DIN/DVS AA 15.1/AG V 9.1 „Elektronenstrahlschweißen“ und AA 15.2/AG V 9.2 „Laserstrahlschweißen und -schneiden“ im NAS.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen bzw. Norm-Entwürfe bestehen mit der gleichen Norm-Nummer identische DIN-Normen.

Fortsetzung 25 Seiten EN

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 15614-11:2002-10

– Leerseite –

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 15614-11:2002-10

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN ISO 15614-11

März 2002

ICS 25.160.10

Deutsche Fassung

Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe

Schweißverfahrensprüfung

Teil 11: Elektronen- und Laserstrahlschweißen
(ISO 15614-11:2002)

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 11: Electron and laser beam welding
(ISO 15614-11:2002)

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage – Partie 11: Soudage par faisceau d'électrons et par faisceau laser
(ISO 15614-11:2002)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 2. Mai 2001 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 Management-Zentrum 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 Management-Zentrum 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, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

© 2002 CEN – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN ISO 15614-11:2002 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 15614-11:2002-10

Inhalt

Seite

Vorwort . . . 3

Einleitung . . . 3

1 Anwendungsbereich . . . 4

2 Normative Verweisungen . . . 4

3 Begriffe . . . 5

4 Schweißanweisung (WPS) . . . 5

5 Schweißverfahrensprüfung . . . 5

6 Prüfstück . . . 5
6.1 Allgemeines . . . 5
6.2 Form und Maße der Prüfstücke . . . 5
6.3 Schweißen der Prüfstücke . . . 9

7 Untersuchung und Prüfung . . . 9
7.1 Umfang der Untersuchung und Prüfung . . . 9
7.2 Lage und Entnahme der Proben . . . 12
7.3 Zerstörungsfreie Prüfung . . . 12
7.4 Zerstörende Prüfungen . . . 16
7.5 Ersatzprüfung . . . 17

8 Geltungsbereich . . . 17
8.1 Allgemeines . . . 17
8.2 Bezogen auf den Hersteller . . . 17
8.3 Bezogen auf die Einrichtung . . . 18
8.4 Bezogen auf Haltevorrichtungen, Spannvorrichtungen und Bearbeitung 18
8.5 Bezogen auf den Grundwerkstoff . . . 18
8.6 Bezogen auf den Zusatzwerkstoff . . . 18
8.7 Bezogen auf die Verbindungsgeometrie . . . 19
8.8 Bezogen auf das Vorhandensein einer Schweißbadsicherung . . . 19
8.9 Bezogen auf die Art der Schweißnaht . . . 19
8.10 Bezogen auf die Schweißposition . . . 19
8.11 Bezogen auf die Schweißparameter . . . 19
8.12 Bezogen auf die Vorwärmung . . . 19
8.13 Bezogen auf die Wärmenachbehandlung . . . 19
8.14 Bezogen auf die Anzahl der Lagen . . . 19
8.15 Gültigkeitsdauer . . . 19

9 Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) . . . 20

Anhang A (informativ) Qualifizierung eines Schweißverfahrens, Berichtsvordruck (WPQR) . . . 21

Anhang ZA (normativ) Liste der ISO-Normen, die mit Europäischen Normen im Abschnitt 2 übereinstimmen . . . 25

Anhang ZB (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen . . . 25

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 15614-11:2002-10

Vorwort

Der Text der EN ISO 15614-11:2002 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2002 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZB, der Bestandteil dieser Norm ist.

Die Anhänge A und ZB sind informativ.

Der Anhang ZA ist normativ.

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, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Mit der Qualifizierung von Schweißverfahren wird bewiesen, dass die Fertigungsvorgänge mit dem vereinbarten Schweißverfahren einschließlich der vorhergehenden und nachfolgenden Bearbeitung vollständig übereinstimmen.

Bevor ein vorgesehenes Schweißverfahren in der Fertigung eingesetzt wird, sollte der Hersteller die Eignung der Schweißanweisung (WPS) ermitteln und schriftlich belegen, ob eine Schweißnaht die verlangte Qualität erreicht.

Bis heute ist die Eignung von Schweißverfahren für Schweißteile als Teil der qualitätssichernden Aktiviäten anerkannt. Bislang wird die Anerkennung der Eignung von Schweißverfahren durch Schweißverfahrensprüfungen nur für Schweißteile durchgeführt und dokumentiert, die Sicherheitsfragen betreffen und von öffentlichem Interesse sind. Gegenwärtig wird die europäische Harmonisierung der Vorgaben für Schweißverfahrensprüfungen durch das Erstellen Europäischer Normen angestrebt. Dadurch erreicht der Hersteller ein größeres Vertrauen für den Anwender.

Die Prüfungen dienen auch als Grundlage für die gegenseitige Anerkennung der Leistungen, die von den zuständigen Behörden gefordert werden. In dieser Norm umfasst der Begriff „Schweißverfahren“ alle Tätigkeiten, die das Schweißergebnis beeinflussen, wie Vorbereitung, Schweißparameter, Nachbehandlung und Nacharbeit.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 15614-11:2002-10

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt fest, wie eine Schweißanweisung für das Elektronenstrahl- oder Laserstrahlschweißen durch eine Schweißverfahrensprüfung qualifiziert wird.

Diese Norm ist Teil einer Normenreihe. Einzelheiten dieser Normenreihe sind in prEN ISO 15607, Anhang A, enthalten.

Diese Norm definiert die Bedingungen für die Durchführung der Qualifizierung von Schweißverfahrensprüfungen und die Grenzen der Gültigkeit eines qualifizierten Schweißverfahrens für alle praktischen schweißtechnischen Tätigkeiten innerhalb des Geltungsbereiches der variablen Einflussgrößen, der im Abschnitt 8 aufgeführt ist.

Die Prüfungen müssen in Übereinstimmung mit dieser Norm und gemeinsam mit zusätzlichen Prüfungen, wenn entsprechend festgelegt, durchgeführt werden.

Diese Norm gilt unabhängig von der Form der Teile, ihrer Dicke, ihrer Herstellungsart (gewalzt, geschmiedet, gegossen, gesintert usw.) sowie ihrer Wärmebehandlung für metallische Werkstoffe. Sie umfasst uneingeschränkt die Fertigung neuer Teile und Reparaturarbeiten.

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 (einschließlich Änderungen).

EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung – Eindringprüfung – Teil 1: Allgemeine Grundlagen.*

EN 895, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen – Querzugversuch.*

EN 910, *Zerstörende Prüfung von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen – Biegeprüfungen.*

EN 970, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten – Sichtprüfung.*

EN 1043-2, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen – Härteprüfung – Teil 2: Mikrohärteprüfung an Schweißverbindungen.*

EN 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 6947:1993).*

prEN ISO 15607, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Allgemeine Regeln (ISO/DIS 15607:2000).*

prEN ISO 15609-3:2000, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 3: Elekronenstrahlschweißen (ISO/DIS 15609-3:2000).*

prEN ISO 15609-4:2000, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 4: Laserstrahlschweißen (ISO/DIS 15609-4:2000).*

EN ISO 13919-1, *Schweißen – Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen – Leitfaden für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten – Teil 1: Stahl (ISO 13919-1:1996).*

prEN ISO 13919-2, *Schweißen – Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen – Richtlinie für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten – Teil 2: Aluminium und seine schweißgeeigneten Legierungen (ISO/FDIS 13919-2:1999).*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 15614-11:2002-10

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in prEN ISO 15607, prEN ISO 15609-3 und prEN ISO 15609-4 aufgeführten Begriffe.

4 Schweißanweisung (WPS)

Eine pWPS (vorläufige Schweißanweisung) muss nach prEN ISO 15609-3 für das Elektronenstrahlschweißen und nach prEN ISO 15609-4 für das Laserstrahlschweißen erstellt werden. Sie muss die Grenzwerte für alle relevanten Parameter enthalten.

Eine WPS muss solange als pWPS eingeordnet werden, bis sie in Übereinstimmung mit dieser Norm qualifiziert worden ist.

Die Schweißanweisung (WPS) muss Einzelheiten, wie die schweißtechnische Tätigkeit auszuführen ist, enthalten, einschließlich Heften und Spannen.

5 Schweißverfahrensprüfung

Das Herstellen und Prüfen der Prüfstücke muss mit den Abschnitten 6 und 7 dieser Norm übereinstimmen.

Um die Fertigungsbesonderheiten für die Erzeugnisse zu berücksichtigen, kann die Qualifizierung in jeder der Bewertungsgruppen B, C oder D erfolgen, wie sie in EN ISO 13919-1 für Stähle oder in prEN ISO 13919-2 für Aluminium und seine Legierungen festgelegt sind.

Die Bewertungsgruppen sollten im Einzelfall durch die Anwendungsnorm oder durch den verantwortlichen Konstrukteur festgelegt werden.

6 Prüfstück

6.1 Allgemeines

Das Bauteil, das durch Elektronen- oder Laserstrahlschweißverfahren gefertigt wird, kann durch ein oder mehrere genormte Prüfstücke, wie sie in 6.2 festgelegt sind, verkörpert werden.

6.2 Form und Maße der Prüfstücke

Die Prüfstücke müssen eine ausreichende Größe aufweisen, um eine entsprechende Wärmeverteilung sicherzustellen und um zerstörende und/oder zerstörungsfreie Prüfungen zu ermöglichen.

Das Prüfstück muss festgelegt werden und so gestaltet sein, dass es soweit als möglich das Teil und dessen Verbindungsgeometrie verkörpert.

Es können ein oder mehrere zusätzliche Prüfstücke oder ein längeres Prüfstück, das die Mindestgröße überschreitet, verwendet werden, um Zusatz- und/oder Wiederholungsprüfungen nach 7.5 zu berücksichtigen.

Falls die Anwendernorm oder die Spezifikation es verlangt, muss für Blech die Hauptwalzrichtung des Blechwerkstoffes auf dem Prüfstück angegeben werden.

Die Dicke und/oder der Rohraußendurchmesser der Prüfstücke müssen nach 8.5.2.1 und 8.5.2.2 ausgewählt werden.

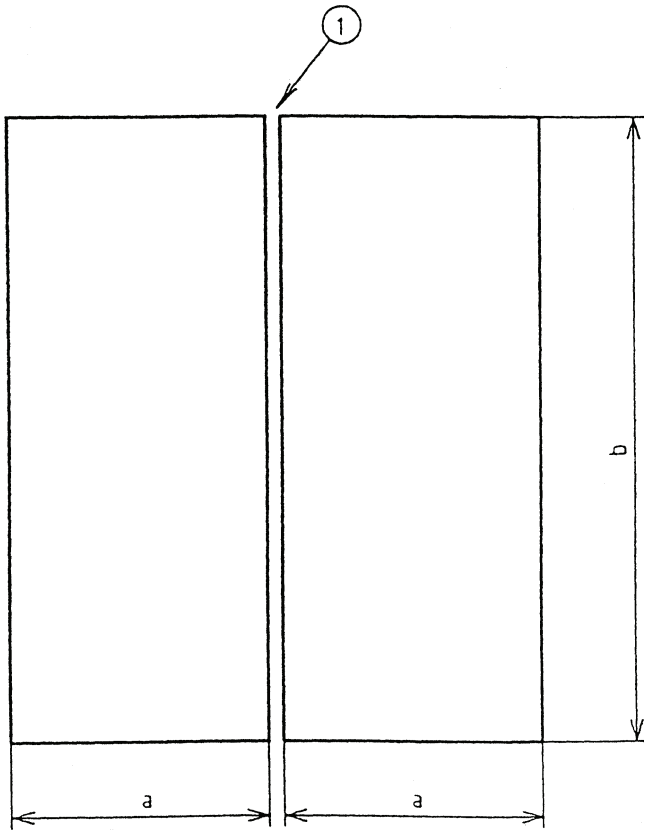
Wenn nicht anderweitig festgelegt, müssen die Form und Mindestmaße des Prüfstückes so beschaffen sein, wie sie nachfolgend aufgeführt sind. Trotzdem muss die Länge des Prüfstückes so groß sein, dass die entsprechende Anzahl der Prüfstücke (wie in den Tabellen 1 bis 3 aufgeführt) vorbereitet werden kann.

6.2.1 Längsstumpfnaht

Das Prüfstück muss mit Bild 1 übereinstimmen.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 15614-11:2002-10



Legende

1 Vorbereitung des Schweißstoßes und Zusammenstellung wie in der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS) angegeben.

$a = 3 \times t$; Mindestmaß 150 mm

$b = 6 \times t$; Mindestmaß 300 mm

t ist die Dicke des dünneren Werkstoffes beim Verbinden unterschiedlicher Dicken

Bild 1 – Prüfstück für eine Längsstumpfnaht

6.2.2 Umfangsstumpfschweißnaht

Das Prüfstück muss mit den Bildern 2a) oder 2b) übereinstimmen. Wenn Rohre mit kleinen Durchmessern verwendet werden, können mehrere Prüfstücke notwendig sein.

In Fällen, in denen der Durchmesser D des Teiles größer als 150 mm und $D > 20\,t$ ist, kann zur Qualifizierung des Verfahrens das Schweißen eines Längsprüfstückes durchgeführt werden. Die Prüfung muss so gestaltet werden, dass die Schweißnahtüberlappung und Bereiche des Leistungsabfalls integriert sind.

ANMERKUNG Das Wort „Rohr“ schließt jede Art von „Rohr“ oder „Hohlprofil“ ein.

6.2.2.1 Radiale Stumpfnaht am Rohr (nach Bild 2a)).

6.2.2.2 Axiale Schweißnaht an Rohr mit Rohr oder Rohr mit Blech (nach Bild 2b)).

6.2.3 Andere Schweißnahtarten

6.2.3.1 T-Stumpfnaht

Das Prüfstück muss mit Bild 3 übereinstimmen.

Eine T-Stumpfnaht kann wie folgt angefertigt werden:

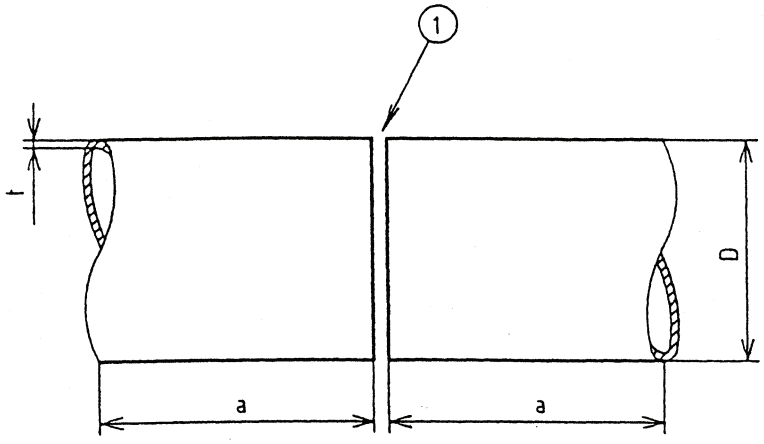
a) T-Stumpfstoß von einer Seite;

b) T-Stumpfstoß von beiden Seiten;

c) Kehlnaht (unvollständige Durchschweißung) von einer oder zwei Seite(n);

d) Stichnaht.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 15614-11:2002-10



Legende

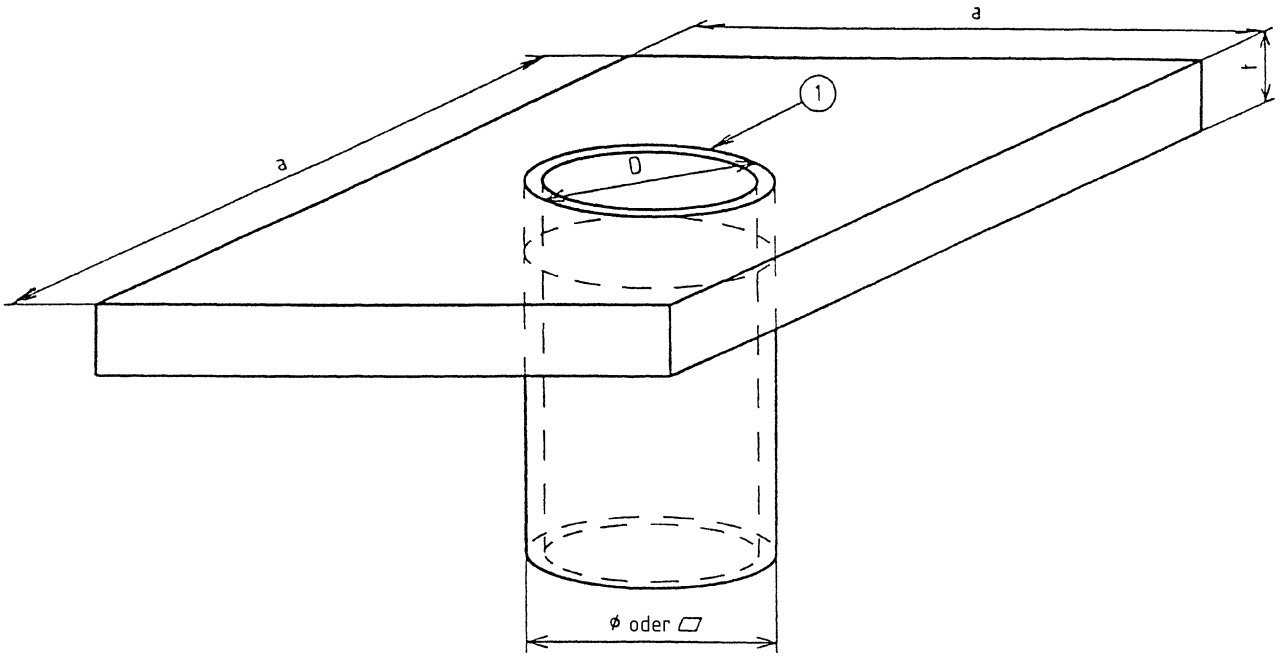
1 Vorbereitung des Schweißstoßes und Zusammenstellung wie in der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS) angegeben.

$a = 3 \times t$; Mindestmaß 150 mm

D = Rohraußendurchmesser

t = Wanddicke des dünneren Rohres beim Verbinden unterschiedlicher Dicken

a) Prüfstück für eine radiale Rohrstumpfnaht



Legende

1 Vorbereitung des Schweißstoßes und Zusammenstellung wie in der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS) angegeben.

a = Mindestabmessung des Bleches oder des Bauteils

D = Rohraußendurchmesser

$a \geq D + 6 \times t$; Mindestmaß $D + 150$ mm

t = Blechdicke

b) Prüfstück für eine axiale Stumpfnaht an Rohr mit Rohr oder Rohr mit Blech

Bild 2 – Prüfstücke für Umfangsstumpfnähte

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 15614-11:2002-10