

Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren
für metallische Werkstoffe
Teil 4: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Aluminium
und seinen Legierungen
(enthält Änderung A1 : 1997); Deutsche Fassung EN 288-4 : 1992 + A1 : 1997

DIN
EN 288-4

ICS 25.160.10

Ersatz für Ausgabe 1992-10

Deskriptoren: Schweißverfahren, Lichtbogenschweißen, Aluminium, Aluminiumlegierung, Prüfverfahren

Specification and approval of welding procedures for metallic materials — Part 4: Welding procedure tests for the arc welding of aluminium and its alloys, (includes amendment A1 : 1997); German version EN 288-4 : 1992 + A1 : 1997

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Partie 4: Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur l'aluminium et ses alliages, (inclut l'amendement A1 : 1997); Version allemande EN 288-4 : 1992 + A1 : 1997

Die Europäische Norm EN 288-4 : 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 288-4 : 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 288-4:1992 wurde mit der Änderung A1 vorrangig redaktionell überarbeitet. Folgende Abschnitte 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 288-4 wird später die Norm-Nummer EN ISO 15614-2 erhalten.

Fortsetzung Seite 2
und 19 Seiten EN

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

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Oktober 1992 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle 1, Fußnote 3 wurde überarbeitet und Fußnote 5 gestrichen.
- b) die Proben bzw. Prüfungen, dargestellt in den Bildern 5 und 6, wurden geändert.
- c) im Abschnitt 7.4.1 wurde der Biegewinkel präzisiert.
- d) die Tabellen 4, 5 und 6 wurden überarbeitet.
- e) der Abschnitt 8.3.2.3 über den Geltungsbereich für Kehlnähte wurde präzisiert.
- f) die Abschnitte 8.4.1, 8.4.6 und 8.4.9 wurden vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 288-4: 1992-10

ICS 25.160.10; DK 621.791.75(083.1).669.71 : 620.1

Deskriptoren: Schweißen, Lichtbogenschweißen, Aluminium, Aluminiumlegierung, Verfahren, Anerkennung, Prüfung, Beschreibung, Anforderung, Ausführungsbedingungen

Deutsche Fassung

Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe

Teil 4: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen (enthält Änderung A1 : 1997)

Specification and approval of welding procedures for metallic materials — Part 4: Welding procedure tests for the arc welding of aluminium and its alloys, (includes amendment A1 : 1997)

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Partie 4 : Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur l'aluminium et ses alliages, (inclut l'amendement A1 : 1997)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1992-08-05 und die Änderung A1 am 1996-12-11 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort der Änderung A1	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	4
4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)	4
5 Schweißverfahrensprüfung	4
6 Prüfstück	4
6.1 Allgemeines.....	4
6.2 Form und Maße der Prüfstücke	4
6.3 Schweißen der Prüfstücke	4
7 Untersuchung und Prüfung	7
7.1 Prüfumfang	7
7.2 Lage und Entnahme der Proben	7
7.3 Zerstörungsfreie Prüfung	7
7.4 Zerstörende Prüfung	8
7.5 Ersatzprüfung	8
8 Geltungsbereich	9
8.1 Allgemeines.....	9
8.2 Bezogen auf den Hersteller.....	9
8.3 Bezogen auf den Werkstoff.....	10
8.4 Gültig für alle Schweißverfahren	10
8.5 Besonderheiten für Schweißprozesse.....	12
9 Bericht über die Anerkennung der Schweißverfahrensprüfung (WPAR)	12
Anhang A (informativ) Anerkennung eines Schweißverfahrens, Berichtsvordruck (WPAR)	14
Anhang B (informativ) Aluminium und Aluminiumlegierungen entsprechend der Gruppeneinteilung nach Tabelle 4.....	17

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.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung, bis zum 1993-02, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis zum 1993-02 zurückgezogen werden.

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 288-4:1992/A1:1997 zur EN 288-4 : 1992 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 288-4 : 1992 muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis 1997-12, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis 1997-12 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 Knetaluminium und seinen schweißgeeigneten Legierungen nach EN 515 und EN 573-3. In dieser Norm wird der Begriff „Aluminium“ sowohl für Aluminium als auch für seine Legierungen verwendet. Die Grundgedanken dieser Norm können auch 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 oder Sonderbiegeprüfung zum Messen der Biegedehnung
- Kerbschlagbiegeprüfung
- 0,2 %-Grenze
- Dehnung
- Chemische Analyse.

Lichtbogenschweißen umfaßt die folgenden Schweißprozesse nach EN 24063:

131 Metall-Inertgasschweißen — MIG-Schweißen

141 Wolfram-Inertgasschweißen — WIG-Schweißen

15 Plasmaschweißen.

Andere Schmelzschweißprozesse entsprechend Vereinbarung.

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 Publikationen.

EN 287-2

Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen

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 515

Aluminium und Aluminiumlegierungen — Halbzeug — Bezeichnungen der Werkstoffzustände

EN 571-1

Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen

EN 573-3

Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 3: Chemische Zusammensetzung

EN 895

Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querkzugversuch

EN 910

Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen

EN 970

Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung

EN 1321

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

EN 24063

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

EN 30042

Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen schweißgeeigneten Legierungen — Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 10042 : 1992)

CEN CR 12187

Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von Werkstoffen zum Schweißen

EN ISO 6947

Schweißnähte — Arbeitspositionen — Definitionen

der Winkel von Neigung und Drehung
(ISO 6947 : 1990)

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 erfolgreich 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 4 ist „ t “ die Dicke des dickeren Teils.

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

Falls durch eine Anwendungsnorm verlangt wird, ist die Herstellrichtung, z. B. Preßrichtung, auf dem Prüfstück anzugeben.

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

Sofern nicht anders bestimmt, sind Form und Mindestmaße der Prüfstücke wie folgt zu vereinbaren.

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

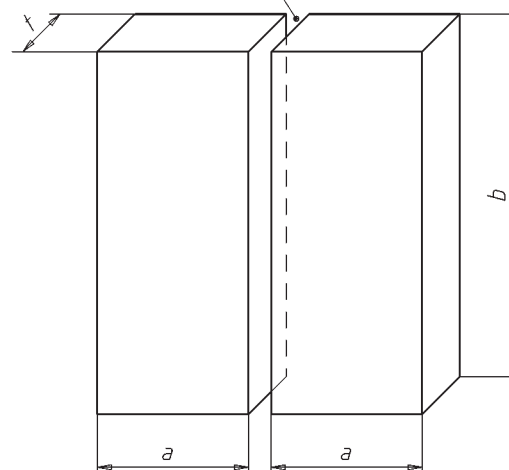
Das Prüfstück muß Bild 2 entsprechen. Wenn kleine Rohrdurchmesser verwendet werden, können mehrere Prüfstücke erforderlich sein.

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

6.2.3 Rohrabzweigung

Das Prüfstück muß Bild 3 entsprechen. Der Winkel α ist der kleinste, der in der Fertigung vorkommt.

Fugenvorbereitung und Anordnung entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)

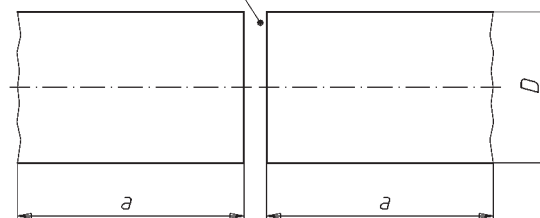


$$a = 3t, \text{ Mindestmaß } 150 \text{ mm}$$

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

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

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

6.2.4 Kehlnah

Das Prüfstück muß den Bildern 3 oder 4 entsprechen.

Diese können auch mit Fugenvorbereitung für eine teilweise Durchschweißung verwendet werden.

6.3 Schweißen der Prüfstücke

Die Vorbereitung und das Schweißen der Prüfstücke müssen mit einer pWPS übereinstimmen und den allgemeinen Bedingungen für die Schweißungen in der Fertigung, die sie repräsentieren, entsprechen.

Die Schweißpositionen und die Grenzwerte für Neigungs- und Drehwinkel des Prüfstückes müssen EN ISO 6947 entsprechen.

Falls Heftscheidungen in der endgültigen Verbindung überschneidet werden, müssen sie im Prüfstück berücksichtigt werden.

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

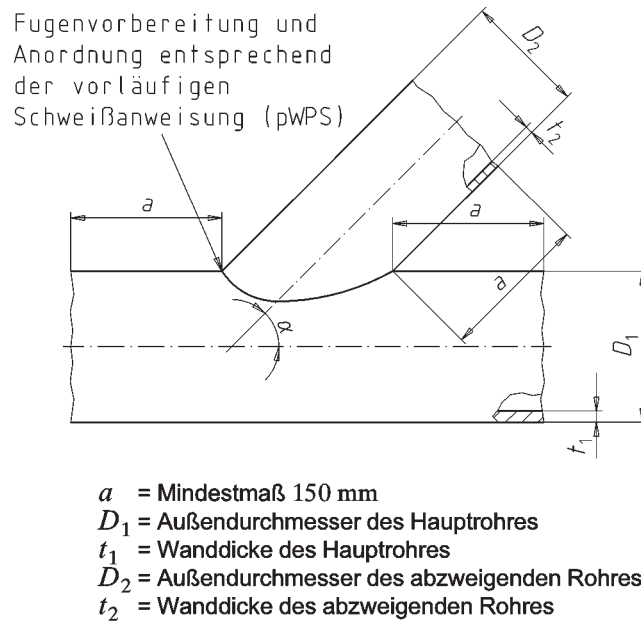


Bild 3: Prüfstück für eine Rohrabzweigung oder eine Kehlnaht am Rohr

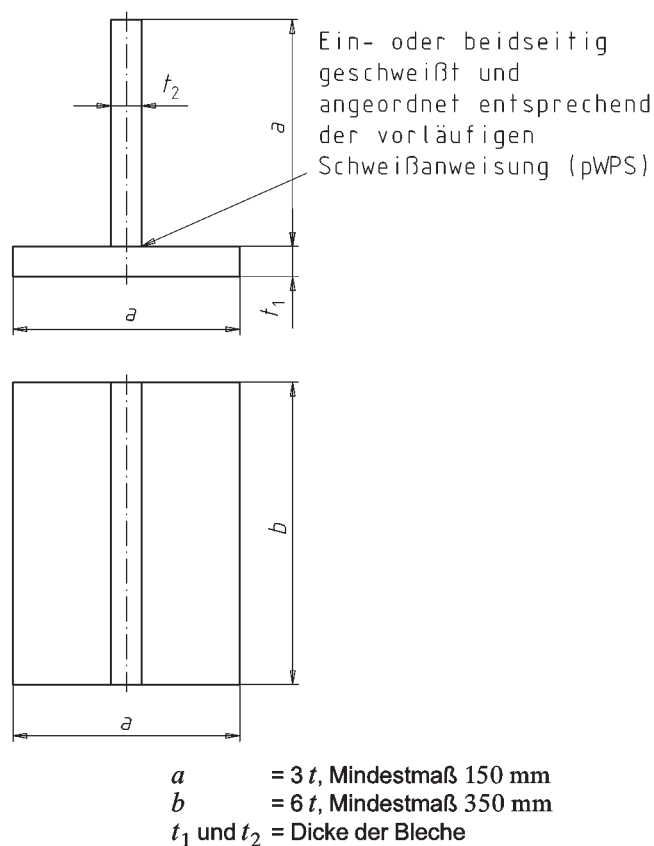


Bild 4: Prüfstück für eine Kehlnaht am Blech