
**Zahteve in priznavanje varilnih postopkov za kovinske materiale -
4. del: Preskušanje varilnih postopkov za obločno varjenje aluminija
in njegovih zlitin (prevzet standard EN 288-4:1992 z metodo platnice)**

Specification and approval of welding procedures for metallic materials -
Part 4: Welding procedure tests for the arc welding of aluminium and its
alloys

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

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

SIST EN 288-4:1996
a57bfl1323fl/sist-en-288-4-1996

Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische
Werksstoffe - Teil 4: Schweißverfahrensprüfungen für das
Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen

Deskriptorji: varjenje, obločno varjenje, varilni postopki, zahteve, aluminij in njegove
zlitine

ICS 25.160.10

Referenčna številka
SIST EN 288-4:1996 (de)

Nadaljevanje na straneh od II do III in od 1 do 20

UVOD

Standard SIST EN 288-4 (de), Zahteve in priznavanje varilnih postopkov za kovinske materiale - 4. del: Preskušanje varilnih postopkov za obločno varjenje aluminija in njegovih zlitin, prva izdaja, 1996, ima status slovenskega standarda in je z metodo platnice prevzet evropski standard EN 288-4, Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe - Teil 4: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen, 1992-08-00, v nemškem jeziku.

NACIONALNI PREDGOVOR

Evropski standard EN 288-4:1992 je pripravil tehnični odbor Evropske organizacije za standardizacijo CEN/TC 121 Varjenje.

Odločitev za prevzem tega standarda po metodi platnice je dne 1996-05-14 sprejel tehnični odbor USM/TC VAR Varjenje.

Ta slovenski standard je dne 1996-05-16 odobril direktor USM.

ZVEZE S STANDARDI

S prevzemom tega evropskega standarda veljajo poleg standardov, navedenih v izvorniku, še naslednje zveze:

SIST EN 287-2:1996	Preskušanje varilcev - Talilno varjenje - 2. del: Aluminij in njegove zlitine
SIST EN 288-1:1996	Zahteve in priznavanje varilnih postopkov za kovinske materiale - 1. del: Splošna pravila za talilno varjenje
SIST EN 288-2:1996	Zahteve in priznavanje varilnih postopkov za kovinske materiale - 2. del: Popis varilnega postopka za obločno varjenje
SIST EN 26520:1995	Klasifikacija in razlaga napak pri talilnem varjenju kovin (ISO 6520:1982)
SIST ISO 6947:1995	Zvari - Položaji pri varjenju - Opredelitev kotov nagibov in vrtenja

PREDHODNA IZDAJA

- SIST EN 288-4:1996, 1. izdaja	Zahteve in priznavanje varilnih postopkov za kovinske materiale - 4. del: Preskušanje varilnih postopkov za obločno varjenje aluminija in njegovih zlitin
---------------------------------	---

OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDARDA

- Prevzem standarda EN 288-4:1992

OPOMBI

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "evropski standard", v SIST EN 288-4:1996 to pomeni "slovenski standard".
- Uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

VSEBINA	Stran
0 Uvod	3
1 Področje uporabe.....	3
2 Zveze s standardi	3
3 Definicije.....	3
4 Predhodni popis varilnega postopka (pWPS).....	3
5 Preskus varilnega postopka.....	4
6 Preskušanece.....	4
7 Preiskave in preskušanje.....	6
8 Področje veljavnosti	10
9 Poročilo o priznanju varilnega postopka.....	14
Dodatek A: Poročilo o priznanju varilnega postopka (WPAR).....	15
Dodatek B: Razdelitev aluminija in njegovih zlitin po skupinah - preglednica 4	18

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN 288-4:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/93756090-9d55-4dc4-a749-a57bfl1323fl/sist-en-288-4-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/93756090-9d55-4dc4-a749-a57bfl1323fl/sist-en-288-4-1996>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST EN 288-4:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/93756090-9d55-4dc4-a749-a57bfl1323fl/sist-en-288-4-1996>

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

Specification and approval of welding
procedures for metallic materials;
Part 4: Welding procedure tests for the arc
welding of aluminium and its alloys

Descriptif et qualification d'un mode
opérateur 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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1992-08-05 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 die 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 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
0 Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	3
4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)	3
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	6
7.1 Prüfumfang	6
7.2 Lage und Entnahme der Proben	6
7.3 Zerstörungsfreie Prüfung	8
7.4 Zerstörende Prüfungen	9
7.5 Ersatzprüfung	10
8 Geltungsbereich	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	14
9 Bericht über die Anerkennung des Schweißverfahrens (WPAR)	14
Anhang A (informativ)	15
Anerkennung eines Schweißverfahrens, Berichtsvordruck (WPAR)	15
Anhang B (informativ)	18
Gruppeneinteilung für Aluminium und seine Legierungen nach Tabelle 4	18

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 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.

0 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 verwendet 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 Vertragsparteien 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 Anwendungs-
norm 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 ISO 2092 und ISO 2107. 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 Herstellbedingungen 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:

- Längszugversuch im Schweißgut
- Schweißgut-Biegeversuch oder Sonderbiegeversuch zum Messen der Biegedehnung
- Kerbschlagbiegeversuch
- 0,2 %-Grenze
- Dehnung
- Chemische Analyse.

Lichtbogenschweißen umfaßt die folgenden Schweißprozesse nach ISO 4063:

- 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 starren 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 287-2 | 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 26 520 | Einteilung und Erklärung für Unregelmäßigkeiten beim Schmelzschweißen von Metallen |
| EN ... | Geschweißte Stumpfstöße in metallischen Werkstoffen; Querzugversuche (Dokument CEN/TC 121/ N 139 ¹) |
| EN ... | Geschweißte Stumpfstöße in metallischen Werkstoffen; Biegeversuche (Dokument CEN/TC 121/N 138 ¹) |
| ISO 2092:1981 | Leichtmetall und ihre Legierungen; Systematische Werkstoffkennzeichnung durch chemische Symbole |
| ISO 2107:1983 | Aluminium, Magnesium und ihre Legierungen; Zustandsbezeichnungen |
| ISO 2437:1972 | Empfohlene Arbeitsweise für die Röntgenprüfung von schmelzgeschweißten Stumpfnähten aus Aluminium, Magnesium und deren Legierungen an Blechdicken von 5 bis 50 mm |
| ISO 3452:1984 | Zerstörungsfreie Prüfung; Eindringverfahren; Allgemeine Grundsätze |
| ISO 4063:1990 | Schweißen, Hartlöten, Weichlöten und Fugenlöten von Metallen; Liste der Verfahren und Ordnungsnummern für zeichnerische Darstellung |
| ISO 6947:1990 | Schweißnähte; Arbeitspositionen, Begriffe der Winkel von Neigung und Drehung |
| ISO/DIS 10 042.2 | Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen schweißgeeigneten Legierungen; Richtlinien für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten |

3 Begriffe

Für diese Norm gelten die in Teil 1 dieser Norm aufgeführten Begriffe.

4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)

Die vorläufige Schweißanweisung ist nach Teil 2 dieser Norm anzufertigen. Sie muß den Bereich für alle wesentlichen Parameter festlegen.

¹) In Vorbereitung

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 durchgeführt hat, ist für den entsprechenden Geltungsbereich des in Betracht kommenden Teiles der 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 Teiles. 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 Herstellerichtung, 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:

6.2.1 Stumpfnah am Blech

Das Prüfstück muß Bild 1 entsprechen. Die Länge des Prüfstückes 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.

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

6.2.4 Kehlnaht

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 ist in Übereinstimmung mit einer pWPS und den allgemeinen Bedingungen der entsprechenden schweißtechnischen

Fertigung auszuführen. Die Schweißpositionen und die Grenzen für die Neigungs- und Drehwinkel der Prüfstücke müssen ISO 6947 entsprechen.

Falls Heftscheidungen 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.

Fugenvorbereitung und Anordnung entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)

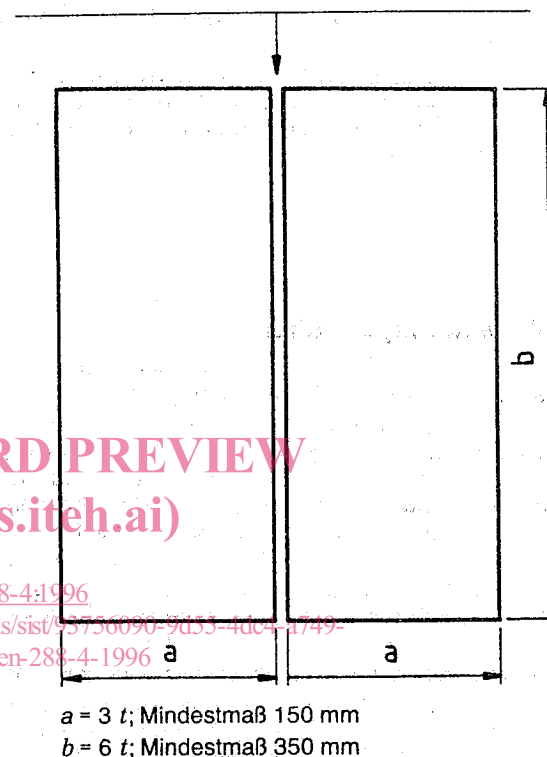


Bild 1. Prüfstück für eine Stumpfnah am Blech

Fugenvorbereitung und Anordnung entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)

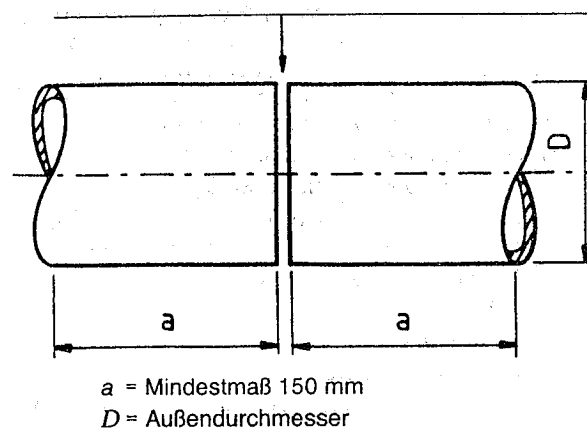
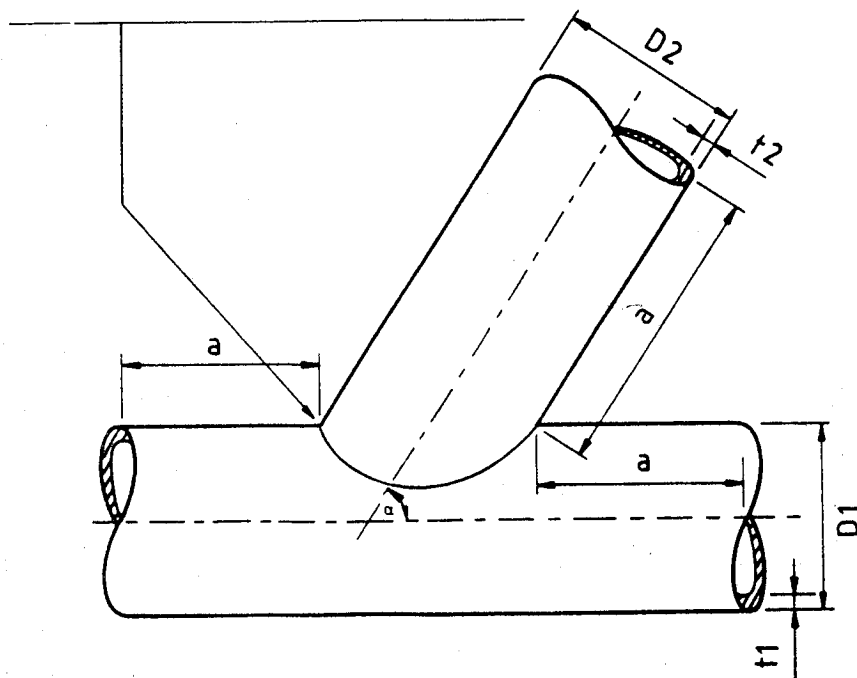


Bild 2. Prüfstück für eine Stumpfnah am Rohr

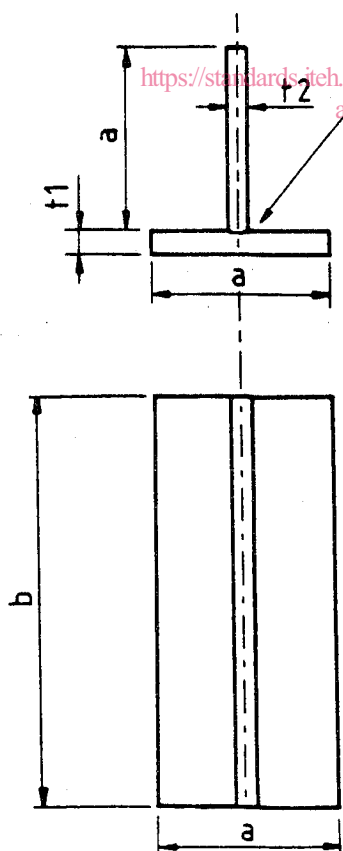
Fugenvorbereitung und Anordnung entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)



- a = Mindestmaß 150 mm
- D_1 = Außendurchmesser des Hauptrohres
- t_1 = Wanddicke des Hauptrohres
- D_2 = Außendurchmesser des abzweigenden Rohres
- t_2 = Wanddicke des abzweigenden Rohres

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

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)



SIST EN 288-4:1992
Ein- oder beidseitig geschweißt und angeordnet
entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist-en-288-4-1992/sist-en-288-4-1992>
a37bf11323f1/sist-en-288-4-1996

- $a = 3 t$; Mindestmaß 150 mm
- $b = 6 t$; Mindestmaß 350 mm
- t_1 und t_2 = Dicke der Bleche

Bild 4. Prüfstück für eine Kehlnaht am Blech

7 Untersuchung und Prüfung

7.1 Prüfumfang

Die Prüfung umfaßt sowohl die zerstörungsfreie (NDT) 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 5, 6, 7 und 8.

Die Proben sind nach erfolgreicher zerstörungsfreier Prüfung zu entnehmen (NDT). Es ist zulässig, die Proben an solchen Stellen zu entnehmen, die keine zulässigen Unregelmäßigkeiten aufweisen.

Tabelle 1. Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke

Prüfstück	Prüfart	Prüfumfang	Fußnote
Stumpfnah Bilder 1 und 2	Sichtprüfung	100 %	—
	Durchstrahlung oder Ultraschall	100 %	—
	Farbeindringprüfung	100 %	5
	Querzugversuch	2 Proben	—
	Querbiegeversuch	2 wurzelseitige und 2 oberseitige Proben	1
	Makroschliff	1 Probe	—
	Mikroschliff	1 Probe	2
Rohrabzweigung ³⁾ Bild 3	Sichtprüfung	100 %	—
	Farbeindringprüfung	100 %	5
	Durchstrahlung oder Ultraschall	100 %	4
	Makroschliff	2 Proben	—
	Mikroschliff	1 Probe	2
Kehlnah am Blech ³⁾ Bild 4 Kehlnah am Rohr ³⁾ Bild 3	Sichtprüfung	100 %	—
	Farbeindringprüfung	100 %	5
	Makroschliff	2 Proben	—
	Mikroschliff	1 Probe	2
¹⁾ Je 2 Biegeproben, wurzelseitig und oberseitig im Zugbereich, können vorzugsweise durch 4 Seitenbiegeproben bei $t \geq 12$ mm ersetzt werden. https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/93756090-9d55-4dc4-a749-a57bf11323f1/sist-en-288-4-1996 ²⁾ Nur für die Werkstoffgruppen 22 und 23. ³⁾ Wenn die pWPS oder die WPS nicht durch andere Verfahren anerkannt ist, sollten zusätzliche Prüfungen der mechanischen Eigenschaften in Betracht gezogen werden. ⁴⁾ Für Außendurchmesser ≤ 50 mm werden keine Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfungen verlangt. ⁵⁾ Nach ISO 3452.			

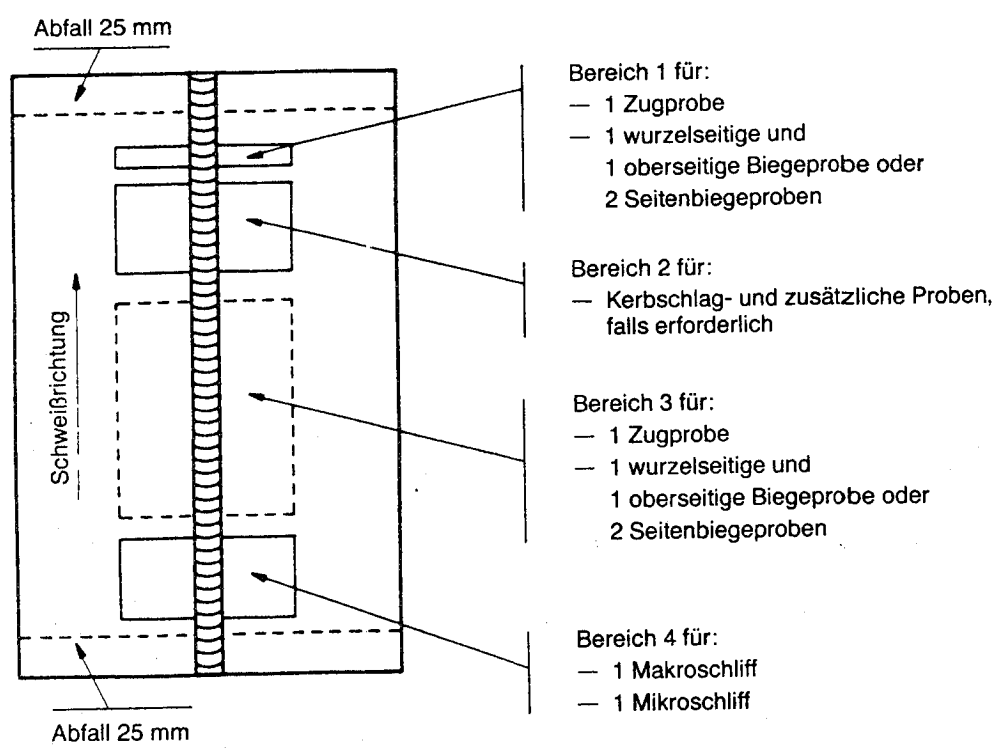


Bild 5. Probenlage für eine Stumpfnahm am Blech

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST EN 288-4:1996

Scheitelpunkt für feststehendes Rohr

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/93756090-9d55-4dc4-a749-a57bfl1323fl/sist-en-288-4-1996>

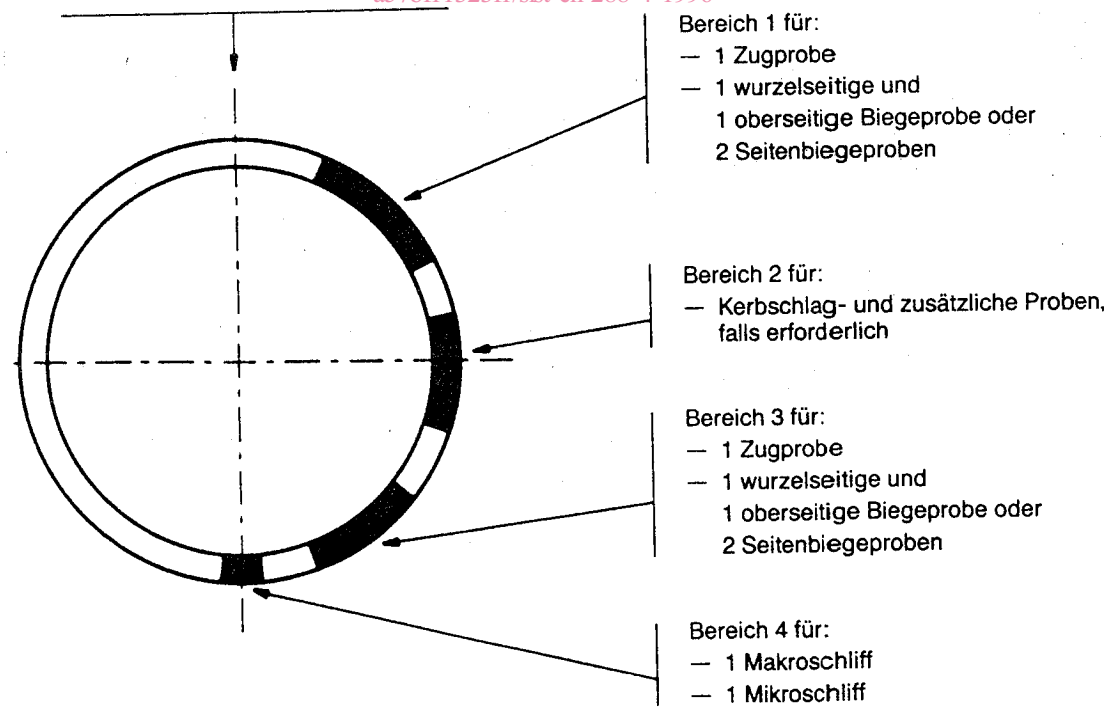


Bild 6. Probenlagen für eine Stumpfnahm am Rohr