

	DIN EN ISO 11970	
ICS 25.160.10; 77.140.80	<div>Entwurf</div>	Einsprüche bis 2024-05-15 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN ISO 11970:2016-08
<p>Schweißanweisungen für das Produktionsschweißen von Stahlgussteilen und deren Qualifizierung (ISO/DIS 11970:2024); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 11970:2024</p> <p>Specification and qualification of welding procedures for production welding of steel castings (ISO/DIS 11970:2024); German and English version prEN ISO 11970:2024</p> <p>Descriptif et qualification de modes opératoires de soudage pour le soudage de production des aciers moulés (ISO/DIS 11970:2024); Version allemande et anglaise prEN ISO 11970:2024</p> <p>Anwendungswarnvermerk</p> <p>Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-03-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.</p> <p>Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.</p> <p>Stellungnahmen werden erbeten</p> <ul style="list-style-type: none">– vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;– oder als Datei per E-Mail an fes@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;– oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES), 40042 Düsseldorf, Postfach 10 51 45 oder Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf. <p>Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Gesamtumfang 50 Seiten</p> <p>DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)</p>		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 11970:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 17 „Steel“, Unterkomitee SC 11, „Steel castings“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ANSI (USA) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 021-00-11 AA „Stahlguss“ des DIN-Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 148-1	siehe	DIN EN ISO 148-1
ISO 4136	siehe	DIN EN ISO 4136
ISO 5817	siehe	DIN EN ISO 5817
ISO 6507-1	siehe	DIN EN ISO 6507-1
ISO 6892-1	siehe	DIN ISO 6892-1
ISO 9015-1	siehe	DIN EN ISO 9015-1
ISO 9016	siehe	DIN EN ISO 9016
ISO 9606-1	siehe	DIN EN ISO 9606-1
ISO 15607	siehe	DIN EN ISO 15607
ISO 15612	siehe	DIN ISO 15612

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 11970:2016-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neue Bezugsnormen wurden hinzugefügt;
- b) Dokument redaktionell und technisch überarbeitet.

Februar 2024

prEN ISO 11970

**Schweißanweisungen für das Produktionsschweißen von Stahlgussteilen und deren
Qualifizierung (ISO/DIS 11970:2024)**

Specification and qualification of welding procedures for production welding of steel castings (ISO/DIS 11970:2024)

Descriptif et qualification de modes opératoires de soudage pour le soudage de production des aciers moulés (ISO/DIS 11970:2024)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)	8
5 Qualifizierung von Schweißverfahren	8
6 Prüfstück	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Form und Abmessungen des Prüfstücks	9
6.3 Schweißen des Prüfstücks	9
7 Untersuchung und Prüfung	11
7.1 Umfang der Prüfung	11
7.2 Lage und Zuschnitt der Probekörper	12
7.3 Zerstörungsfreie Prüfung	12
7.4 Zerstörende Prüfung	14
7.4.1 Zugversuch in Querrichtung (zur Schweißnaht)	14
7.4.2 Makrountersuchung	14
7.4.3 Mikrountersuchung	14
7.4.4 Kerbschlagbiegeversuch	14
7.4.5 Härteprüfung	14
7.5 Qualifizierung und Wiederholungsprüfung	15
7.6 Qualifizierung des Schweißers	15
8 Umfang der Qualifizierung	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Bezogen auf den Hersteller	15
8.3 Bezogen auf den Werkstoff	16
8.3.1 Grundwerkstoff – Gruppierungssystem für Stahlgussorten	16
8.3.2 Dicke des Grundwerkstoffs	17
8.4 Allgemeines zu allen Schweißverfahren	18
8.4.1 Schweißverfahren	18
8.4.2 Schweißpositionen	18
8.4.3 Art der Schweißverbindung	18
8.4.4 Schweißzusatzwerkstoff	19
8.4.5 Art des elektrischen Stroms	19
8.4.6 Wärmezufuhr	19
8.4.7 Vorwärmtemperatur	19
8.4.8 Zwischenlagentemperatur	19
8.4.9 Wärmebehandlung nach dem Schweißen	19
8.5 Verfahrensspezifische Anforderungen	19
9 Schweißverfahrensprüfbericht (WPQR)	20
Anhang A (informativ) Nachweisformular (WPQR) Schweißverfahrensprüfung — Prüfbescheinigung	21
Anhang B (normativ) Details zur Schweißung	22
Literaturverzeichnis	25

Bilder

Bild 1 — Schweißnahtquerschnitt für den Schweißnahtbereich	9
Bild 2 — Schweißnaht	10
Bild 3 — Schweißprobenstück (Platine)	10
Bild 4 — Schweißprobenstück (Rohr)	11
Bild 5 — Position des Prüfmusters auf der Platine	13
Bild 6 — Position der Probenkörper aus dem Rohr	13
Bild 7 — Härteprüfungsbereiche	15

Tabellen

Tabelle 1 — Untersuchung und Prüfung von Probenstücken	11
Tabelle 2 — Gruppierungssystem für Stahlgussorten und Schweißzusatzwerkstoffe	17
Tabelle 3 — Qualifizierungsbereich für die Dicke	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 11970:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 17 „Steel“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 459 ECISS „Europäisches Komitee für Eisen- und Stahlnormung“ erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 11970:2016 ersetzen.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 11970:2024 wurde von CEN als prEN ISO 11970:2024 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) und IEC (die Internationale Elektrotechnische Kommission) bilden das auf die weltweite Normung spezialisierte System. Nationale Normungsorganisationen, die Mitglieder von ISO oder IEC sind, beteiligen sich an der Entwicklung von Internationalen Normen in Technischen Komitees, die von der jeweiligen Organisation eingerichtet wurden, um spezifische Gebiete technischer Aktivitäten zu behandeln. Auf Gebieten von beiderseitigem Interesse arbeiten die Technischen Komitees von ISO und IEC zusammen. Weitere internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO und IEC stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. Auf dem Gebiet der Informationstechnologie haben ISO und IEC ein gemeinsames Technisches Komitee, ISO/IEC JTC 1 (JTC, en: Joint Technical Committee), eingerichtet.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO und IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das verantwortliche Komitee für dieses Dokument ist das ISO/TC 17, *Steel*, Unterkomitee SC 11, *Steel castings*.

Diese dritte Ausgabe annulliert und ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 11970:2016), die technisch überarbeitet wurde. Insbesondere wurden geeignete Bezugsnormen hinzugefügt und es wurden einige grammatikalische Änderungen vorgenommen.

Einleitung

Alle Verfahrensprüfungen für das Produktionsschweißen von Stahlgussteilen sollen in Übereinstimmung mit diesem Dokument durchgeführt werden.

Alle neuen Schweißverfahrensprüfungen sind ab dem Datum der Herausgabe dieses Dokuments in Übereinstimmung mit diesem Dokument durchzuführen. Dieses Dokument setzt jedoch frühere Schweißverfahrensprüfungen, die nach früheren nationalen Normen oder Spezifikationen wie ASME Abschnitt IX oder nach früheren Ausgaben dieses Dokuments durchgeführt wurden, nicht außer Kraft.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt fest, wie eine Schweißanweisung (WPS) für das Fertigungsschweißen von Stahlgussteilen qualifiziert wird. Es ist vorgesehen, dass die Prüfungen nach diesem Dokument durchgeführt werden, es sei denn, der Auftraggeber oder die Vertragsparteien haben zusätzliche Prüfungen festgelegt.

Frühere Verfahrensprüfungen, die dem Prüfumfang des Abschnitts 8 entsprechen, sind nach diesem Dokument gültig.

Wenn zusätzliche Prüfungen durchgeführt werden müssen, um die Qualifizierung zu vervollständigen, ist es nur erforderlich, die zusätzlichen Prüfungen nach den Anforderungen von Abschnitt 6 und Abschnitt 7 durchzuführen.

Es legt die Bedingungen für die Durchführung von Schweißverfahrensprüfungen und die Grenzen der Gültigkeit eines qualifizierten Schweißverfahrens für alle praktischen Schweißvorgänge im Bereich der wesentlichen Einflussgrößen fest.

Dieses Dokument gilt für das Lichtbogenschweißen von Stahlgussteilen. Die Grundsätze dieser Internationalen Norm können vorbehaltlich einer Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien auf andere Schmelzschweißverfahren angewendet werden.

Bei besonderen Betriebs-, Werkstoff- oder Fertigungsbedingungen können vom Besteller umfangreichere Prüfungen als in diesem Dokument festgelegt werden, um mehr Informationen zu erhalten, z. B. Längsnaht-Zugversuche, Biegeversuche, chemische Analysen, Ferritbestimmung in austenitischen nichtrostenden Stählen, Bruchdehnung, Kerbschlagbiegeversuche nach Charpy V und Durchstrahlungsprüfungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 148-1, *Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 1: Test method*

ISO 857-1, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: Metal welding processes*

ISO 4136, *Destructive tests on welds in metallic materials — Transverse tensile test*

ISO 4969, *Steel — Etching method for macroscopic examination*

ISO 4986, *Steel and iron castings — Magnetic particle testing*

ISO 4987, *Steel and iron castings — Liquid penetrant testing*

ISO 4992-1, *Steel castings — Ultrasonic testing — Part 1: Steel castings for general purposes*

ISO 4992-2, *Steel castings — Ultrasonic testing — Part 2: Steel castings for highly stressed components*

ISO 4993, *Steel and iron castings — Radiographic testing*

ISO 5817, *Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections*

ISO 6507-1, *Metallic materials — Vickers hardness test — Part 1: Test method*

ISO 6892-1, *Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at room temperature*

ISO 9015-1, *Destructive tests on welds in metallic materials — Hardness testing — Part 1: Hardness test on arc welded joints*

ISO 9016, *Destructive tests on welds in metallic materials — Impact tests — Test specimen location, notch orientation and examination*

ISO 9606-1, *Qualification testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels*

ISO 15607, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — General rules*

ISO 15612, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification by adoption of a standard welding procedure specification* N xyz:JJJJ-MM, Titel der Europäischen Norm

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe aus ISO 857-1 and ISO 15607 und folgende.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Produktionsschweißen

alle Schweißarbeiten, die während der Herstellung vor der endgültigen Lieferung an den Käufer durchgeführt werden

3.1.1

Verbindungsschweißen

Fertigungsschweißen zum Zusammenschweißen von Gussteilen oder zum Schweißen von Gussteilen an Knetlegierungen

3.1.2

Fertigschweißen

Produktionsschweißen, um die vorgegebene Qualität des Gusstücks zu gewährleisten

3.2

Reparaturschweißen

Schweißarbeiten nach der Auslieferung an den Endverbraucher, d. h. nach der Inbetriebnahme des Gussteils

4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)

Es ist eine vorläufige Schweißanweisung zu erstellen. Sie muss den Bereich aller relevanten Schweißparameter in Übereinstimmung mit ISO 15612 festlegen

5 Qualifizierung von Schweißverfahren

Die Herstellung und Prüfung von Probekörpern, die die Art und Lage der in der Produktion verwendeten Schweißungen darstellen, muss in Übereinstimmung mit Abschnitt 6 und Abschnitt 7 erfolgen.

Der Schweißer, der die Schweißverfahrensprüfung nach diesem Dokument ordnungsgemäß durchführt, ist im entsprechenden Prüfbereich nach ISO 9606-1 zugelassen. Zusätzliche Schweißer müssen nach 7.6 geprüft werden.

6 Prüfstück

6.1 Allgemeines

Das Prüfstück muss Bild 1, Bild 2, Bild 3 und Bild 4 entsprechen.

Die Abmessungen in diesen Abbildungen dienen nur zur Information und können an die Produktions- und Prüfanforderungen angepasst werden.

6.2 Form und Abmessungen des Prüfstücks

Zusätzliche Prüfstücke oder längere Prüfstücke als die Mindestgröße dürfen vorbereitet werden, um zusätzliche und/oder erneute Prüfungen zu ermöglichen (nach 7.5).

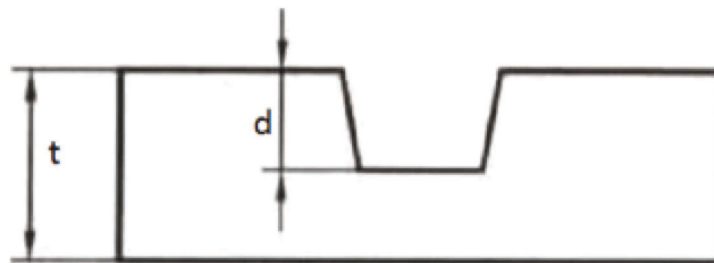
6.3 Schweißen des Prüfstücks

Die Vorbereitung und das Schweißen des Prüfstücks sind nach den einschlägigen pWPS durchzuführen. Winkeltoleranzen können zwischen den Vertragspartnern oder durch die entsprechende Anwendungsnorm vereinbart werden.

Die Abmessungen und die Form der Rille müssen Bild 1, Bild 2, Bild 3 und Bild 4 entsprechen.

Wenn Heftschweißnähte in die endgültige Verbindung eingebracht werden sollen, sind sie in das Prüfstück einzubeziehen.

Sofern in der Auftragsbestimmung oder in der Auftragsprüfung nichts anderes festgelegt ist, müssen das Schweißen und die Prüfung der Prüfstücke von einem Prüfer (oder einer prüfenden Stelle) beaufsichtigt werden. Ist der Prüfer (oder die prüfende Stelle) in der Bestellung nicht angegeben, kann der Hersteller einen geeigneten Prüfer benennen.

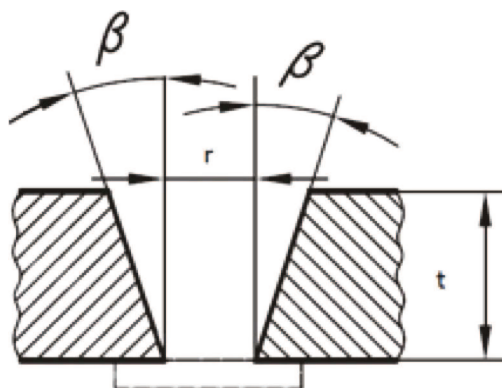


Legende

t Grundmetalldicke > 15 mm

d Tiefe der Aussparung > 0,5 t; Für WIG-Schweißungen darf „d“ ≤ 0,5 t sein

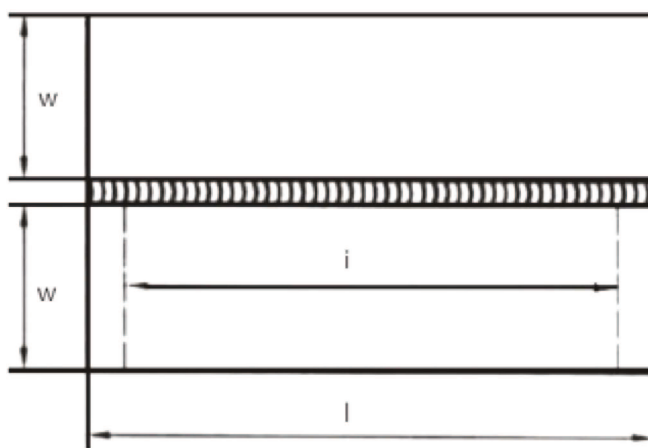
Bild 1 — Schweißnahtquerschnitt für den Schweißnahtbereich



Legende

- t Grundmetalldicke > 15 mm
- r Wurzelbreite $15 \text{ mm} > r > 5$ mm
- β Nutwinkel $20^\circ > \beta > 5^\circ$

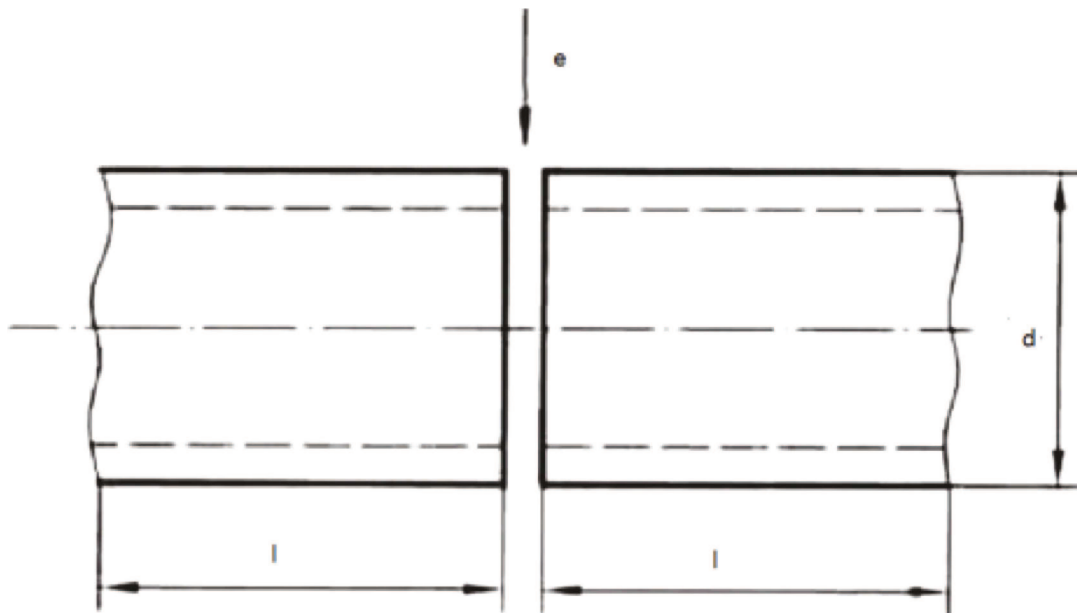
Bild 2 — Schweißnaht



Legende

- w Breite des geschweißten Materials ($w = 3 t$ oder ≥ 50 mm, davon der größere Wert)
- l Schweißnahtlänge ($l = 6 t$ oder ≥ 350 mm, davon der größere Wert)
- i untersuchte Länge ($i = l$ abzüglich 50 mm von jedem Ende)

Bild 3 — Schweißprobenstück (Platine)



Legende

- l Länge des Rohrstücks ($l \geq 150$ mm)
- d Außendurchmesser des Rohrs
- e Kantenvorbereitung und -bearbeitung wie in der vorläufigen Schweißverfahrensspezifikation (pWPS) beschrieben

Bild 4 — Schweißprobenstück (Rohr)

7 Untersuchung und Prüfung

7.1 Umfang der Prüfung

Die Untersuchung und Prüfung umfasst sowohl die zerstörungsfreie Prüfung (NDT) als auch die zerstörende Prüfung (DT), die den in Tabelle 1 aufgeführten Anforderungen entsprechen müssen.

Tabelle 1 — Untersuchung und Prüfung von Probenstücken

Art der Prüfung	Umfang
visuelle Prüfung (VT)	100 %
Röntgen- oder Ultraschallprüfung (RT oder UT)	100 %
Eindringprüfung/Magnetpulverprüfung (PT/MT)	100 %
Zugversuch in Querrichtung	1 Probe
Kerbschlagbiegeversuch ^a	2 Einheiten
Härteprüfung	falls in der Bestellung oder in der entsprechenden Anwendungsnorm gefordert
Makrostruktur-Untersuchung	falls in der Bestellung oder in der entsprechenden Anwendungsnorm gefordert
Mikrostruktur-Untersuchung	falls in der Bestellung oder in der entsprechenden Anwendungsnorm gefordert

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Art der Prüfung	Umfang
Biegeversuch	falls in der Bestellung oder in der entsprechenden Anwendungsnorm gefordert
Korrosionsuntersuchungen	falls in der Bestellung oder in der entsprechenden Anwendungsnorm gefordert
Zusätzliche Untersuchungen	falls in der Bestellung oder in der entsprechenden Anwendungsnorm gefordert
^a Kerbschlagbiegeversuche sind nur erforderlich, wenn die Grundwerkstoff-Spezifikation solche Versuche vorschreibt. Im Schweißgut und in der WEZ ist die gleiche Anzahl von Prüfungen erforderlich, wie sie in der Werkstoffspezifikation des Grundwerkstoffs gefordert wird.	

Alle Prüfungen müssen nach einer eventuell erforderlichen Wärmebehandlung nach dem Schweißen durchgeführt werden.

7.2 Lage und Zuschnitt der Probekörper

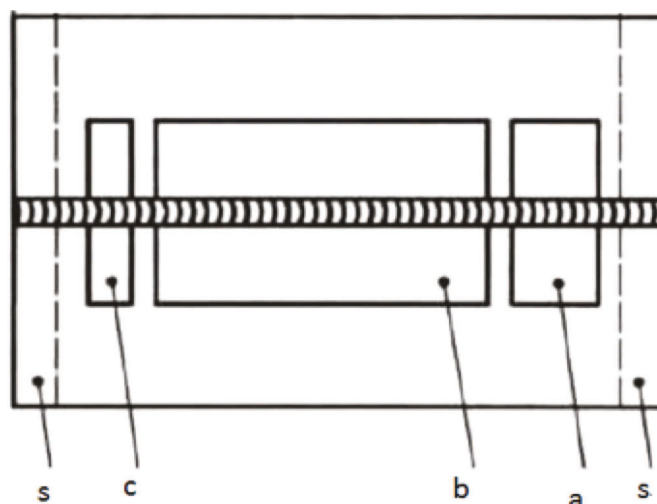
Die Anordnung der Probekörper muss den Bild 5 und Bild 6 entsprechen.

Die Probekörper sind zu entnehmen, nachdem die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) akzeptable Ergebnisse erbracht hat.

7.3 Zerstörungsfreie Prüfung

Die Qualitätsanforderungen an die WEZ müssen mit den Anforderungen an das Grundmaterial übereinstimmen.

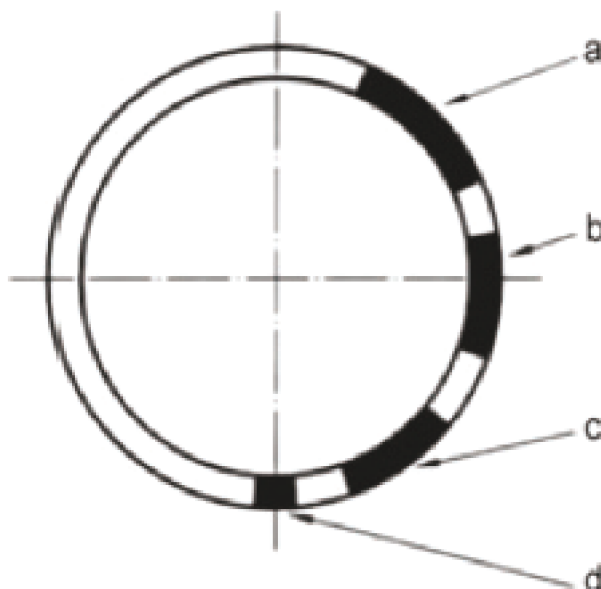
Die Abnahmekriterien für das Schweißgut müssen der Stufe C der ISO 5817 entsprechen, mit Ausnahme von übermäßigem Schweißgut und übermäßiger Wölbung, für die die Stufe D gilt. Für die Bewertung von Ungängen sind die Normen für Abnahmekriterien für zerstörungsfreie Prüfverfahren (ISO 4986, ISO 4987, ISO 4992-1, ISO 4992-2, ISO 4993) anzuwenden.



Legende

- a Zugproben
- b Kerbschlag- oder andere Proben
- c Mikrostruktur-, Makrostruktur und Härteversuchsproben
- s Ausschuss größer als 50 mm

Bild 5 — Position des Prüfmusters auf der Platine



Legende

- a Zugprobe und 1 Wurzel- und 1 Stirn- oder 2 Seitenbiegeproben
- b Kerbschlagproben oder zusätzliche Proben
- c Zugprobe und 1 Wurzel- und 1 Stirn- oder 2 Seitenbiegeproben
- s Makrogefüge- und Härteproben oder 2 Seitenbiegeproben

Bild 6 — Position der Probenkörper aus dem Rohr