

DIN EN 287-6**DIN**

ICS 25.160.01

Einsprüche bis 2007-10-31

Entwurf

**Prüfung von Schweißern –
Schmelzschweißen –
Teil 6: Gusseisen;
Deutsche Fassung prEN 287-6:2007**

Qualification test of welders –
Fusion welding –
Part 6: Cast iron;
German version prEN 287-6:2007

Epreuve de qualification des soudeurs –
Soudage par fusion –
Partie 6: Fontes;
Version allemande prEN 287-6:2007

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an gina@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Gießereiwesen (GINA) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 27 Seiten

Normenausschuss Gießereiwesen (GINA) im DIN
Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 287-6:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 036-00-05 AA „Schweißen von Gusseisenwerkstoffen“ des Normenausschusses Gießereiwesen (GINA) verantwortlich.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden DIN ISO Normen hingewiesen:

ISO 857-1 siehe DIN ISO 857-1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 857-1:2002, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 1: Metallschweißprozesse (ISO 857-1:1998)*

E DIN 1910-100:2006-05, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 100: Metallschweißprozesse mit Ergänzungen zu DIN EN 14610:2005*

DIN EN 14610:2003-03, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe für Metallschweißprozesse; Dreisprachige Fassung EN 14610:2004-11*

Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 6: Gusseisen

Epreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 6: Fontes

Qualification test of welders — Fusion welding — Part 6: Cast iron

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	6
4.1 Allgemeines.....	6
4.2 Ordnungsnummern von Schweißprozessen	7
4.3 Abkürzungen.....	7
5 Wesentliche Einflussgrößen.....	8
5.1 Allgemeines.....	8
5.2 Schweißprozesse.....	8
5.3 Nahtarten (Stumpf- und Kehlnähte) und Nahtvorbereitung	9
5.4 Werkstoffgruppen.....	9
5.5 Schweißgut.....	9
5.6 Schweißpositionen	9
6 Geltungsbereich.....	10
6.1 Allgemeines.....	10
6.2 Schweißprozess.....	10
6.3 Schweißposition	10
6.4 Gusseisen-Werkstoffgruppen	10
6.5 Prüfstück	10
6.6 Vorgehensweise.....	11
7 Durchführung der Prüfung und Untersuchung	11
7.1 Aufsicht.....	11
7.2 Formen und Maße der Prüfstücke.....	11
7.3 Schweißbedingungen.....	12
7.4 Prüfumfang	12
7.5 Prüfstücke und Proben	13
8 Abnahmeanforderungen an die Prüfstücke.....	13
9 Ersatzprüfung.....	13
10 Gültigkeitsdauer.....	14
10.1 Erstmalige Prüfung.....	14
10.2 Bestätigung der Gültigkeit.....	14
10.3 Verlängerung der Qualifikation	14
11 Schweißer-Prüfungsbescheinigung	14
12 Bezeichnung.....	15
Anhang A (informativ) Werkstoffgruppen bei Gusseisen	16
Anhang B (informativ) Schweißer-Prüfungsbescheinigung	17
Anhang C (informativ) Fachkunde.....	18
C.1 Allgemeines.....	18
C.2 Anforderungen	18
Literaturhinweise	25

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 287-6:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Im Rahmen seines Arbeitsprogramms hat das Technische Komitee CEN/TC 190 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 190/WG 13 „Schweißen von Gusseisen“ die folgende Norm ausgearbeitet:

prEN 287-6, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 6: Gusseisen*

EN 287 besteht aus den folgenden Teilen mit dem allgemeinen Titel *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen*:

— Teil 1: *Stähle*

Einleitung

Die Fähigkeit eines Schweißers, mündlichen oder schriftlichen Anweisungen zu folgen, und die Bestätigung der Handfertigkeit einer Person sind wichtige Bedingungen, um die Qualität geschweißter Produkte sicherzustellen.

Die Prüfung der Handfertigkeit eines Schweißers nach dieser Norm ist abhängig von den Schweißtechniken und Schweißbedingungen, bei denen einheitliche Regeln erfüllt und genormte Prüfstücke verwendet werden.

Das Prinzip dieser Norm ist, dass eine Prüfung einen Schweißer nicht nur für die Bedingungen, die bei der Prüfung vorlagen, qualifiziert, sondern auch für alle anderen Verbindungen, die leichter zu schweißen sind, vorausgesetzt, dass der Schweißer eine besondere Ausbildung erhalten und/oder industrielle Praxis im Geltungsbereich hat.

Die Prüfung kann zur Qualifizierung eines Schweißverfahrens und eines Schweißers benutzt werden, vorausgesetzt, dass alle entsprechenden Anforderungen, z. B. Abmessungen des Prüfstücks, erfüllt sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument umfasst die wesentlichen Anforderungen, Geltungsbereiche, Prüfbedingungen und Bewertungsanforderungen sowie die entsprechenden Prüfbescheinigungen von Schweißern für geschweißte Bauteile und Werkstücke aus Gusseisen.

Es stellt eine Reihe technischer Regeln für systematische Prüfungen der Handfertigkeit von Schweißern auf und ermöglicht so, dass diese Qualifizierungen unabhängig von der Art des Erzeugnisses, des Ortes und des Prüfers/der Prüfstelle einheitlich akzeptiert werden.

Die Prüfung der Handfertigkeit eines Schweißers muss nach den Festlegungen dieser Norm erfolgen, sofern nicht eine Prüfung auf einem höheren Niveau maßgebend ist.

Die Anerkennung der Handfertigkeit eines Schweißers nach dieser Norm setzt praktische Erfahrungen und Kenntnisse im Hinblick auf den Schweißprozess, die Werkstoffe und die sicherheitstechnischen Anforderungen voraus (siehe Anhang C).

Diese Norm ist anzuwenden, wenn von Seiten eines Kunden, einer Prüf- bzw. Überwachungsstelle oder einer anderen Organisation bestimmte Anforderungen zur Bedingung gemacht werden.

Diese Norm legt die Schweißerprüfung für das Schmelzschweißen von Gusseisen fest. Die in dieser Norm enthaltenen Schweißprozesse beinhalten die als Handschweißen oder teilmechanisches Schweißen bezeichneten Schmelzschweißprozesse. Vollmechanische und automatische Schweißprozesse werden in dieser Norm nicht berücksichtigt, siehe EN 1418. Teile und Bauteile nach dieser Norm sind in 5.4 angegeben.

Die Prüfbescheinigungen werden unter der Verantwortung der Prüfstelle ausgestellt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 439, *Schweißzusätze — Schutzgase zum Lichtbogenschweißen und Schneiden*

EN 440, *Schweißzusätze — Drahtelektroden und Schweißgut zum Metall-Schutzgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung*

EN 499, *Schweißzusätze — Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung*

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

EN 758, *Schweißzusätze — Fülldrahtelektroden zum Metall-Lichtbogenschweißen mit und ohne Schutzgas von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung*

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

EN 970, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung*

EN 1011-8, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 8: Schweißen von Gusseisen*

EN 1290, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen*

- EN 1320, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Bruchprüfung*
- 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 ISO 1071, *Schweißzusätze — Umhüllte Stabelektroden, Drähte, Stäbe und Fülldrahtelektroden zum Schmelzschweißen von Gusseisen — Einteilung (ISO 1071:2003)*
- EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:1998)*
- EN ISO 6520-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an Metallen — Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1:1998)*
- EN ISO 6947, *Schweißnähte — Arbeitspositionen — Definitionen der Winkel von Neigung und Drehung (ISO 6947:1993)*
- EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004)*
- EN ISO 15614-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2004)*
- prEN ISO 15614-3, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 3: Schmelzschweißen und Pressschweißen von unlegierten und niedrig legierten Gusseisen*
- ISO 857-1, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: Metal welding processes*
- CEN ISO/TR15608, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen (ISO/TR 15608:2000)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in EN 287-1 festgelegten Begriffe.

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Allgemeines

Wenn die vollen Bezeichnungen nicht verwendet werden, müssen die folgenden Abkürzungen und Ordnungsnummern verwendet werden, um die Schweißer-Prüfungsbescheinigung zu vervollständigen (siehe Anhang B).

4.2 Ordnungsnummern von Schweißprozessen

Diese Norm beinhaltet die folgenden Schweißprozesse zum Handschweißen oder zum teilmechanischen Schweißen (die Ordnungsnummern für die Schweißprozesse zur symbolischen Darstellung sind in EN ISO 4063 enthalten).

- 111 Lichtbogenhandschweißen;
- 114 Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas;
- 121 Unterpulverschweißen mit Drahtelektrode;
- 125 Unterpulverschweißen mit Fülldrahtelektrode;
- 131 Metall-Inertgasschweißen (MIG-Schweißen);
- 135 Metall-Aktivgasschweißen (MAG-Schweißen);
- 136 Metall-Aktivgasschweißen mit Fülldrahtelektrode;
- 141 Wolfram-Inertgasschweißen (WIG-Schweißen);
- 15 Plasmaschweißen;
- 311 Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme.

4.3 Abkürzungen

4.3.1 Prüfstücke

- a* Soll-Kehlnahtdicke
- BW Stumpfnah
- FW Kehlnah
- C simulierter Riss
- H Sackloch
- t* Werkstoffdicke des Prüfstücks (Blech- oder Wanddicke)
- z* Kehlnah-Schenkellänge

4.3.2 Schweißzusätze

Tabelle 1 — Schweißzusätze

nm	Kein Zusatzwerkstoff
wm	Mit Zusatzwerkstoff
FeC-1 FeC-2 FeC-GF FeC-GP	Artgleicher Schweißzusatz (siehe EN ISO 1071)
Fe1 Fe2	Schweißzusätze auf Basis Eisen
Ni NiFe-1 NiFe-2 NiCu	Schweißzusätze auf Basis Nickel
Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung (siehe EN ISO 1071)

4.3.3 Andere schweißtechnische Angaben

hw	artgleiches Schweißgut
sw	artähnliches Schweißgut
nw	artfremdes Schweißgut
bs	beidseitiges Schweißen
ss	einseitiges Schweißen
gg	Ausfugen oder Ausschleifen der Wurzellage
ng	ohne Ausfugen oder Ausschleifen
mb	Schweißen mit Schweißbadsicherung
nb	Schweißen ohne Schweißbadsicherung

5 Wesentliche Einflussgrößen

5.1 Allgemeines

Die Qualifizierung eines Schweißers basiert auf wesentlichen Einflussgrößen. Für jede wesentliche Einflussgröße ist ein Geltungsbereich definiert. Alle Prüfstücke müssen so geschweißt werden, dass die wesentlichen Einflussgrößen unabhängig voneinander angewendet werden.

Das für die Prüfung verwendete Prüfstück ist unabhängig von der Art des Bauteils.

5.2 Schweißprozesse

Die Schweißprozesse sind in ISO 857-1 festgelegt (siehe auch 4.2).

5.3 Nahtarten (Stumpf- und Kehlnähte) und Nahtvorbereitung

Die Stumpfnah- und Kehlnah-Prüfstücke aus Gusseisenplatten mit Sacklöchern und aus Gusseisen mit simulierten Rissen sind für die Schweißerprüfung nach den Festlegungen in 7.2 herzustellen.

5.4 Werkstoffgruppen

5.4.1 Allgemeines

Um die Anzahl der Prüfungen zu reduzieren, sind Werkstoffe mit vergleichbarem Schweißverhalten in Werkstoffgruppen nach CEN ISO/TR 15608 eingeteilt (siehe auch 5.4.2).

5.4.2 Gusseisengruppen

In Abhängigkeit von den betrieblichen Anforderungen sind die folgenden Gusseisenwerkstoffe maßgebend.

Gusseisengruppen nach CEN ISO/TR 15608:

- 71 Gusseisen mit Lamellengraphit;
- 72 Gusseisen mit Kugelgraphit;
- 73.2 Weißer Temperguss;
- 73.3 Schwarzer Temperguss;
- 75 Austenitisches Gusseisen
- 76 Andere Gusseisenwerkstoffe.

5.5 Schweißgut

Es wird unterschieden zwischen artgleichem Schweißgut (hw), artähnlichem Schweißgut (sw) und artfremdem Schweißgut (nw).

Für die Prüfung müssen im Hinblick auf den Grundwerkstoff und den Schweißprozess geeignete Schweißzusätze und Hilfsstoffe gewählt werden.

Der Schweißprozess muss der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS) bzw. Schweißanweisung (WPS) entsprechen (siehe EN ISO 15609-1).

Wenn eine Schweißerprüfung unter Verwendung einer bestimmten Art von Schweißzusätzen und Hilfsstoffen, Schutzgasen oder Flussmitteln durchgeführt wird, ist für diese Prüfung auch die Verwendung anderer, vergleichbarer Schweißzusätze und Hilfsstoffe, Schutzgase oder Flussmittel für die gleiche Gusseisen-Werkstoffgruppe zulässig.

5.6 Schweißpositionen

Die Schweißposition ist nach Anhang C.2, Bilder a) bis f) zu wählen. Die Schweißpositionen und Kurzzeichen beziehen sich auf EN ISO 6947. Die Prüfstücke müssen in Übereinstimmung mit den Sollwinkeln der Schweißpositionen nach EN ISO 6947 geschweißt werden.

6 Geltungsbereich

6.1 Allgemeines

Grundsätzlich gilt die Schweißerprüfung nicht nur für das betreffende Prüfstück und die Handfertigkeit im Hinblick auf diese speziellen Einflussgrößen, sondern schließt auch andere Verbindungen und Einflussgrößen, die leichter zu schweißen sind ein.

6.2 Schweißprozess

Jede Schweißerprüfung bezieht sich auf einen Schweißprozess. Eine Änderung des Schweißprozesses erfordert eine erneute Prüfung.

6.3 Schweißposition

Die Schweißposition PB beinhaltet die Position PA.

Die Schweißposition PF beinhaltet die Schweißpositionen PB und PA.

6.4 Gusseisen-Werkstoffgruppen

Siehe Anhang A.

Der Geltungsbereich ist in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Geltungsbereich für Prüfstücke

Werkstoffgruppen der Prüfstücke	Geltungsbereich für die Werkstoffgruppe						
	71	72.1	72.2	72.3	72.4	73	74
71	X	X	X	X	X	X	
72.1		X	X			X	
72.2		X	X			X	
72.3		X	X	X			
72.4		X	X	X	X		
73						X	
74							X

6.5 Prüfstück

Die Schweißerprüfung an einem Prüfstück CPH qualifiziert den Schweißer für die Ausführung von Schweißungen bis zu $0,25 \times$ Wanddicke und einer Gesamtfläche von 25 cm^2 an der Oberfläche.

Die Schweißerprüfung an den Prüfstücken BW oder CPC qualifiziert den Schweißer für die Ausführung von Schweißungen und die Nachbearbeitung von Rissen und anderen Unregelmäßigkeiten ohne Einschränkung.

Tabelle 3 — Korrelation zwischen den zulässigen Schweißarbeiten

	Art der Schweißung/Prüfstücke		
	CPH	BW, FW	CPC
Sachkunde und zulässige Schweißarbeiten	Nacharbeiten von Unregelmäßigkeiten nahe und an der Oberfläche	Verbindungsschweißen	Nacharbeiten von durchgehenden Rissen und anderen Unregelmäßigkeiten durch Schweißen
Tiefe der nachzubearbeitenden Fehler/Unregelmäßigkeiten	0,25 × Wanddicke	keine Einschränkung	keine Einschränkung
Gesamtfläche	25 cm ²	keine Einschränkung	keine Einschränkung

Der Geltungsbereich für die verschiedenen Schweißungen/Prüfstücke ist in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4 — Geltungsbereich der geschweißten Prüfstücke

Art der Schweißnaht	Geltungsbereich für zulässige Schweißarbeiten			
	CPH	FW	BW	CPC
CPH	X			
FW	X	X		
BW	X	X	X	
CPC	X			X

6.6 Vorgehensweise

Für artgleiches, artähnliches und artfremdes Schweißgut sind separate Schweißerprüfungen durchzuführen.

7 Durchführung der Prüfung und Untersuchung

7.1 Aufsicht

Das Schweißen der Prüfstücke muss im Beisein des Prüfers oder der Prüfstelle erfolgen. Die Prüfung muss durch den Prüfer oder die Prüfstelle bestätigt werden.

Die Prüfstücke müssen vor Beginn des Schweißens mit dem Kennzeichen des Prüfers und des Schweißers versehen werden.

Der Prüfer oder die Prüfstelle darf die Prüfung abbrechen, wenn die Schweißbedingungen nicht den Anforderungen entsprechen oder falls ersichtlich ist, dass der Schweißer nicht die Handfertigkeit besitzt, um die Anforderungen dieser Norm zu erfüllen.

7.2 Formen und Maße der Prüfstücke

Form und Maße der geforderten Prüfstücke sind in Anhang C.1, Bilder C.1 a) bis d) dargestellt.

7.3 Schweißbedingungen

Das Vorbereiten und Schweißen muss in Übereinstimmung mit einer vorläufigen Schweißanweisung (pWPS) oder Schweißanweisung (WPS) nach EN ISO 15614-3 erfolgen. Vor der Festlegung einer pWPS oder WPS müssen die nachfolgenden Bedingungen erfüllt sein:

- a) der/die Schweißprozess(e) der Schweißerprüfung(en) muss/müssen dem/den in der Praxis durchgeführten Schweißprozess(en) entsprechen;
- b) die Auswahl der Schweißzusätze muss unter Berücksichtigung von Schweißposition und Schweißprozess erfolgen, z. B. Schweißen mit artfremden Schweißzusätzen, NiFe 1, nach EN ISO 1071;
- c) die Schweißnahtvorbereitung und Maße der Prüfstücke aus Gusseisen müssen Bild C.1 [a), b), c), d)] entsprechen;
- d) die Schweißpositionen müssen den in der Praxis erforderlichen Schweißpositionen entsprechen (Bild C.2);
- e) die Bewertung der Schweißnaht muss nach Abschnitt 8 erfolgen;
- f) die Zeit für das Schweißen des Prüfstücks muss der unter üblichen Fertigungsbedingungen benötigten Arbeitszeit entsprechen.

Die Prüfstücke BW und CPC müssen nach dieser Norm einseitige Schweißnähte sein.

7.4 Prüfumfang

Die fertigen Schweißnähte sind vor jeder weiteren Behandlung einer Sichtprüfung zu unterziehen (siehe EN 970). Falls erforderlich, kann die Sichtprüfung durch die Magnetpulverprüfung (siehe EN 1290), die Eindringprüfung (siehe EN 571-1) oder die Makroschliff-Untersuchung (siehe EN 1321) ergänzt werden. Der Umfang der Prüfung ist in Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 5 — Prüfumfang

Prüfverfahren	Prüfstücke			
	BW	FW	CPC	CPH
Sichtprüfung	*	*	*	*
Bruchprüfung	*	*a	—	—
Makroschliff (ohne Polieren)	+	+	*	*
Magnetpulver/Eindringprüfung	*	*	*	*
* verbindlich vorgeschrieben				
+ freigestellt				
a Die Bruchprüfung kann durch Prüfung von 4 Makroschliffen ersetzt werden.				

7.5 Prüfstücke und Proben

7.5.1 Allgemeines

In 7.5.2 bis 7.5.5 sind genaue Angaben über Art, Maße und Vorbereitung der Prüfstücke und Proben enthalten. Zusätzlich sind die Anforderungen für zerstörende Prüfungen angegeben.

7.5.2 Stumpfnah an Gusseisenplatten (BW)

Wenn Bruchprüfungen nach EN 1435 durchzuführen sind, muss der Prüfbereich nach EN 1320 die Gesamtprüffläche umfassen. Das Prüfstück ist dazu in zwei Teile zu unterteilen (Bild C.3 a). Die Länge der Bruchproben beträgt ungefähr 65 mm. Falls erforderlich kann die Schweißnahtüberhöhung entfernt und die Schweißnaht am Beginn und am Ende eingekerbt werden (ca. 5 mm, Bild C.3 b). Bei einseitigen Schweißnähten (ss) ohne Schweißbadsicherung (nb) sollte die halbe Prüflänge auf der Oberseite und die andere Hälfte auf der Wurzelseite liegen (Bild C.3 c) und (Bild C.3 d).

7.5.3 Kehlnah an Gusseisenplatten

Nach EN 1320 kann das Prüfstück für die Bruchprüfung in mehrere Prüfflächen unterteilt werden (Bild C.4 a). Jede Prüffläche muss vorbereitet und nach der Bruchprüfung nach Bild C.4 b) untersucht werden.

7.5.4 Gusseisenplatte mit Sackloch (CPH)

Bild C.1 c)

7.5.5 Gusseisenplatte mit Riss (CPC)

Bild C.1 d)

8 Abnahmeanforderungen an die Prüfstücke

Die Prüfstücke müssen entsprechend den Abnahmeanforderungen, die für die jeweiligen Arten von Unregelmäßigkeiten festgelegt sind, beurteilt werden. Eine vollständige Beschreibung der Unregelmäßigkeiten ist in EN ISO 6520-1 enthalten.

Die Abnahmeanforderungen für Unregelmäßigkeiten, die nach den in dieser Norm angegebenen Prüfverfahren festgestellt werden, müssen nach EN 1011-8, Anhang B, beurteilt werden. Ein Schweißer ist qualifiziert, wenn die Unregelmäßigkeiten innerhalb der Bewertungsgruppe B nach EN 1011-8 liegen.

Falls die Unregelmäßigkeiten im Prüfstück des Schweißers die festgelegten zulässigen Höchstwerte überschreiten, hat der Schweißer die Prüfung nicht bestanden.

9 Ersatzprüfung

Falls ein Prüfstück die Anforderungen dieser Norm nicht erfüllt, muss dem Schweißer die Gelegenheit gegeben werden, die Prüfung zu wiederholen.

Falls feststeht, dass das Versagen auf metallurgischen oder anderen äußeren Ursachen beruht, die nicht unmittelbar der mangelnden Handfertigkeit des Schweißers zugeordnet werden können, ist eine zusätzliche Prüfung erforderlich, um die Qualität und die Eignung des neuen Prüfwerkstoffs und/oder der neuen Prüfbedingungen zu beurteilen.

10 Gültigkeitsdauer

10.1 Erstmalige Prüfung

Die Gültigkeit der Schweißerprüfung beginnt ab dem Datum des Schweißens des (der) Prüfstücks (Prüfstücke), unter der Voraussetzung, dass die erforderlichen Prüfungen ausgeführt wurden und die erzielten Ergebnisse die Anforderungen erfüllen.

10.2 Bestätigung der Gültigkeit

Die ausgestellte Schweißer-Prüfungsbescheinigung bleibt zwei Jahre gültig, vorausgesetzt, dass die Schweißaufsichtsperson oder das verantwortliche Personal des Arbeitgebers bestätigen kann, dass der Schweißer innerhalb des ursprünglichen Geltungsbereiches gearbeitet hat. Dies muss alle sechs Monate bestätigt werden.

10.3 Verlängerung der Qualifikation

Schweißer-Prüfungsbescheinigungen nach dieser Norm können nach jeweils zwei Jahren durch einen Prüfer/eine Prüfstelle verlängert werden.

Vor der Verlängerung der Prüfbescheinigung muss 10.2 erfüllt sein, ebenso müssen die nachfolgenden Bedingungen bestätigt werden:

- a) alle Berichte und Unterlagen zur Bestätigung der Verlängerung sind zu dem Schweißer rückverfolgbar und den WPS(en), die in der Produktion benutzt worden sind, zuzuordnen;
- b) Nachweise für die Bestätigung der Verlängerung müssen aus Prüfungen auf innere Fehler (Durchstrahlungsprüfung oder Ultraschallprüfung) oder aus zerstörenden Prüfungen (Bruch- oder Biegeprüfungen) stammen. Unterlagen im Hinblick auf die Verlängerung müssen mindestens für zwei Jahre aufbewahrt werden;
- c) die Schweißungen müssen die Abnahmebedingungen für Unregelmäßigkeiten erfüllen, die im Abschnitt 8 festgelegt sind;
- d) die unter 10.3 b) genannten Prüfergebnisse müssen nachweisen, dass der Schweißer die ursprünglichen Prüfanforderungen erfüllt hat.

11 Schweißer-Prüfungsbescheinigung

Es muss bestätigt werden, dass der Schweißer die Prüfung bestanden hat. Alle wesentlichen Einflussgrößen müssen in der Schweißer-Prüfungsbescheinigung enthalten sein. Wenn eine der für das Prüfstück vorgeschriebenen Prüfungen nicht bestanden wurde, darf keine Schweißer-Prüfungsbescheinigung ausgestellt werden.

Die Schweißer-Prüfungsbescheinigung wird unter der alleinigen Verantwortung des Prüfers oder der Prüfstelle ausgestellt und muss alle im Anhang B aufgeführten Angaben enthalten. Es wird empfohlen, den Vordruck nach diesem Anhang B als Schweißer-Prüfungsbescheinigung zu verwenden. Falls ein anderer Vordruck für die Schweißer-Prüfungsbescheinigung verwendet wird, muss er die im Anhang B geforderten Angaben enthalten.

Im Allgemeinen muss für jedes Prüfstück eine gesonderte Schweißer-Prüfungsbescheinigung ausgestellt werden.

Falls mehr als ein Prüfstück von einem Schweißer bei der Prüfung geschweißt worden ist, kann eine Schweißer-Prüfungsbescheinigung ausgestellt werden, die die Geltungsbereiche der jeweiligen Prüfstücke kombiniert. In diesem Fall darf nur eine der nachfolgenden wesentlichen Einflussgrößen verändert sein, ausgenommen die Beispiele, die in 5.7 enthalten sind:

- Nahtart;
- Schweißposition;
- Werkstoffdicke.

Andere wesentliche Einflussgrößen dürfen nicht verändert werden.

Es muss sichergestellt sein, dass die Schweißer-Prüfungsbescheinigung eindeutig ist. Es wird deshalb empfohlen, die Schweißer-Prüfungsbescheinigung in wenigstens einer der Sprachen Englisch, Französisch oder Deutsch und — wenn notwendig — in Kombination mit einer anderen Sprache auszustellen.

Die praktische Prüfung und die Fachkundeprüfung (siehe Anhang C) müssen mit „bestanden“ oder „nicht geprüft“ bezeichnet werden.

Jede Änderung der wesentlichen Einflussgrößen außerhalb der zulässigen Geltungsbereiche bei der Prüfung erfordert eine neue Prüfung und eine neue Schweißer-Prüfungsbescheinigung.

12 Bezeichnung

Die Bezeichnung für die Qualifizierung eines Schweißers muss die folgenden Angaben in der angegebenen Reihenfolge enthalten (das System ist so aufgebaut, dass es computergestützt angewendet werden kann):

- a) Nummer dieser Norm;
- b) die wesentlichen Einflussgrößen:
 - 1) Schweißprozess: siehe 5.2 und EN ISO 4063;
 - 2) Nahtart: Stumpfnah (BW), Kehlnah (FW), Sackloch (H), simulierter Riss (C), siehe 5.3;
 - 3) Werkstoffgruppe: siehe 5.4;
 - 4) Schweißzusätze und Hilfsstoffe: siehe 4.3.2;
 - 5) Schweißposition: siehe 5.6 und EN ISO 6947;
 - 6) Nahtausführung: siehe 4.3.3 und 6.3.

BEISPIEL Bezeichnung

Schweißerprüfung EN 287-3 111 BW 71 nw PA ss nb

Erläuterung:

Schweißprozess:	Lichtbogenhandschweißen	111
Stumpfnah		BW
Werkstoffgruppe:	Gusseisen mit Lamellengraphit	71
Schweißzusätze und Hilfsstoffe:	artfremdes Schweißgut	nw
Schweißposition:	Wannenposition	PA
Nahtausführung:	einseitig	ss
	ohne Schweißbadsicherung	nb

Abkürzungen siehe Abschnitt 4.

Anhang A (informativ)

Werkstoffgruppen bei Gusseisen

Tabelle A.1 — Werkstoffgruppe und Werkstoffnummer

Gruppe	Untergruppe	Gusseisensorte
71		Gusseisen mit Lamellengraphit mit spezifizierter Zugfestigkeit oder Brinell-Härte
72		Gusseisen mit Kugelgraphit mit spezifizierten mechanischen Eigenschaften
	72.1	Gusseisen mit Kugelgraphit mit spezifizierter Zugfestigkeit, 0,2 %-Dehngrenze und Bruchdehnung oder mit spezifizierter Brinell-Härte
	72.2	Gusseisen mit Kugelgraphit (wie 72.1), mit spezifizierter Kerbschlagarbeit
73		Temperguss
	73.1	Weißer Temperguss mit besonderer Schweißseignung, in Wanddicken bis 8 mm, entkohlt bis zu C-Gehalten $\leq 0,3$ %
	73.2	Weißer Temperguss
	73.3	Schwarzer Temperguss
74		Ausferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit
75		Austenitisches Gusseisen
	75.1	Austenitisches Gusseisen mit Kugelgraphit und spezifizierter chemischer Zusammensetzung
	75.2	Austenitisches Gusseisen mit Kugelgraphit
	75.3	Austenitisches Gusseisen mit Lamellengraphit
76		Gusseisen, das nicht in 71 bis 75 enthalten ist
	76.1	Verschleißbeständiges Gusseisen

Anhang B (informativ)

Schweißer-Prüfungsbescheinigung

Bezeichnung(en):

.....

WPS – Bezug:

Prüfer oder Prüfstelle – Beleg-Nr:

Name des Schweißers:

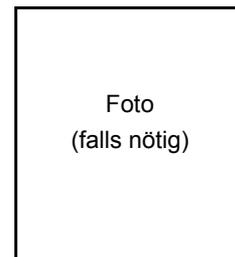
Legitimation:

Art der Legitimation:

Geburtsdatum und -ort:

Arbeitgeber:

Vorschrift/Prüfnorm:



Fachkunde: Bestanden/Nicht geprüft (Unzutreffendes durchstreichen)

	Prüfstück	Geltungsbereich
Schweißprozess(e)		
Produktform (Blech oder Rohr)		
Nahtart		
Werkstoffgruppe(n)		
Schweißzusätze (Bezeichnung)		
Schutzgase		-----
Hilfsstoffe (z. B. Formiergas)		-----
Werkstoffdicke (mm)		
Rohraußendurchmesser (mm)		
Schweißposition		
Schweißnahteinheiten		

Prüfungsart	ausgeführt und bestanden	nicht geprüft	Name des Prüfers oder der Prüfstelle: Name, Datum und Unterschrift des Prüfers oder der Prüfstelle: Datum des Schweißens: Gültigkeitsdauer bis:
Sichtprüfung			
Durchstrahlungsprüfung			
Bruchprüfung			
Biegeprüfung			
Kerbzugprüfung			
makroskopische Untersuchungen			

Bestätigung der Gültigkeit durch den Arbeitgeber/die Schweißaufsichtsperson für die folgenden 6 Monate (unter Bezug auf 10.1)

Datum	Unterschrift	Dienststellung oder Titel

Verlängerung der Qualifizierung durch den Prüfer oder die Prüfstelle für die nächsten 2 Jahre (unter Bezug auf 10.2)

Datum	Unterschrift	Dienststellung oder Titel

Anhang C (informativ)

Fachkunde

C.1 Allgemeines

Die Fachkundeprüfung wird empfohlen, ist aber nicht vorgeschrieben.

Einige Länder können jedoch verlangen, dass sich der Schweißer einer Fachkundeprüfung unterzieht. Wenn die Fachkundeprüfung durchgeführt wird, sollte dies auf der Schweißer-Prüfungsbescheinigung vermerkt werden.

Dieser Anhang erfasst die Fachkunde, die ein Schweißer haben sollte, um sicherzustellen, dass die Verfahrensvorgaben befolgt und die üblichen Praktiken erfüllt werden. Bei der Fachkunde, auf die in diesem Anhang hingewiesen wird, handelt es sich nur um die notwendigen Grundkenntnisse.

Infolge der unterschiedlichen Ausbildungsprogramme in den verschiedenen Ländern können nur allgemeine Ziele und Kategorien der Fachkunde zur Vereinheitlichung vorgeschlagen werden. Die tatsächlich gestellten Fragen sollten von jedem einzelnen Land aufgestellt werden, jedoch sollten sie die Fragen entsprechend der anstehenden Prüfung des Schweißers aus dem Bereich von C.2 enthalten.

Die jeweiligen Prüfungen über die fachkundigen Kenntnisse eines Schweißers können nach einer der folgenden Methoden oder Kombination aus diesen durchgeführt werden:

- a) schriftliche Zielsetzungsprüfung (Auswahlfragen);
- b) mündliche Befragung entsprechend einem schriftlichen Fragenkatalog;
- c) Prüfung entsprechend Computer-Programm;
- d) Vorführungs-/Beobachtungsprüfung entsprechend einem schriftlichen Merkmalskatalog.

Die Fachkundeprüfung beschränkt sich inhaltlich auf den in der Prüfung benutzten Schweißprozess.

C.2 Anforderungen

C.2.1 Schweißeinrichtungen

C.2.1.1 Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme

- a) Kennzeichnung von Gasflaschen;
- b) Kennzeichnung und Aufbau der wichtigen Bestandteile;
- c) Auswahl der richtigen Düsengröße und Schweißbrenner.

C.2.1.2 Lichtbogenschweißen

- a) Kennzeichnung und Aufbau der wichtigen Bestandteile und Einrichtungen;
- b) Schweißstromart;
- c) richtiger Anschluss der Schweißstromrückleitung.

C.2.2 Schweißprozess¹⁾

C.2.2.1 Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme (311)

- a) Gasdruck;
- b) Auswahl der Gasdüse;
- c) Art der Gasflamme;
- d) Auswirkung von Überhitzung.

C.2.2.2 Lichtbogenhandschweißen (111)

- a) Handhabung und Trocknung der Stabelektroden;
- b) Unterschiede der Stabelektrodentypen.

C.2.2.3 Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas (114)

- a) Typ und Durchmesser der Elektroden;
- b) Typ, Größe und Wartung von Gasdüsen/Strom-Kontaktdüsen;
- c) Auswahl und Grenzen der Art des Werkstoffüberganges;
- d) Schutz des Lichtbogens vor Zugluft.

C.2.2.4 Metall-Schutzgasschweißen, Wolfram-Inertgasschweißen, Plasmaschweißen (131, 135, 136, 141, 15)

- a) Typ und Durchmesser der Elektroden;
- b) Kennzeichen des Schutzgases und Durchflussmenge;
- c) Typ, Größe und Wartung von Gasdüsen/Strom-Kontaktdüsen;
- d) Auswahl und Grenzen der Art des Werkstoffüberganges;
- e) Schutz des Lichtbogens von Zugluft.

1) Die Ordnungsnummer bezieht sich auf EN ISO 4063.

C.2.2.5 Unterpulverschweißen (121, 125)

- a) Trocknung, Zufuhr und richtige Wiederaufbereitung des Pulvers;
- b) richtige Ausrichtung und Vorschub des Schweißkopfes.

C.2.3 Grundwerkstoffe

- a) Werkstofftechnische Grundlagen der Gusseisenwerkstoffe;
- b) Bestimmung des Werkstoffs;
- c) Verfahren und Überwachung der Vorwärmung;
- d) Überwachung der Zwischenlagentemperatur;
- e) Überwachung der Abkühlung.

C.2.4 Schweißzusätze

- a) Bestimmung der Schweißzusätze;
- b) Lagerung, Handhabung und Beschaffenheit der Schweißzusätze;
- c) Auswahl der richtigen Abmessung;
- d) Sauberkeit der Elektroden und Zusatzdrähte;
- e) Kontrolle der Drahtspulung;
- f) Kontrolle und Beobachtung der Gasdurchflussmenge und Qualität.

C.2.5 Sicherheit und Unfallverhütung

C.2.5.1 Allgemeines

- a) Verfahren für sicheren Aufbau, Ein- und Ausschalten;
- b) Sicherheitsüberwachung der Schweißrauche und -gase;
- c) persönlicher Schutz;
- d) Feuergefahr;
- e) Schweißen in engen Räumen;
- f) Kenntnisse über die Umweltbeeinflussung beim Schweißen.

C.2.5.2 Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme

- a) sichere Lagerung, Handhabung und Verwendung der verdichteten Gase;
- b) Lecknachweis an Gasschläuchen und Zubehör;
- c) Maßnahmen bei Flammenrückschlag.

C.2.5.3 Alle Lichtbogenschweißprozesse

- a) erhöhte elektrische Gefährdung;
- b) Lichtbogenstrahlung;
- c) vagabundierende Lichtbögen.

C.2.5.4 Schutzgasschweißen

- a) sichere Lagerung, Handhabung, Verwendung der verdichteten Gase;
- b) Lecknachweis an Gasschläuchen und Zubehör.

C.2.6 Schweißfolge/Verfahren

Verständnis für die Anforderungen an das Schweißverfahren und den Einfluss der Schweißparameter.

C.2.7 Fugenvorbereitung und Darstellung der Schweißnaht

- a) Übereinstimmung der Fugenvorbereitung mit der Schweißanweisung (WPS);
- b) Sauberkeit der Fugenflanken.

C.2.8 Schweißnaht-Unregelmäßigkeiten

- a) Bestimmung der Unregelmäßigkeiten;
- b) Gründe;
- c) Verhüten und Abhilfemaßnahmen.

C.2.9 Schweißerprüfung

Der Schweißer sollte über den Geltungsbereich der Schweißerprüfung unterrichtet sein.

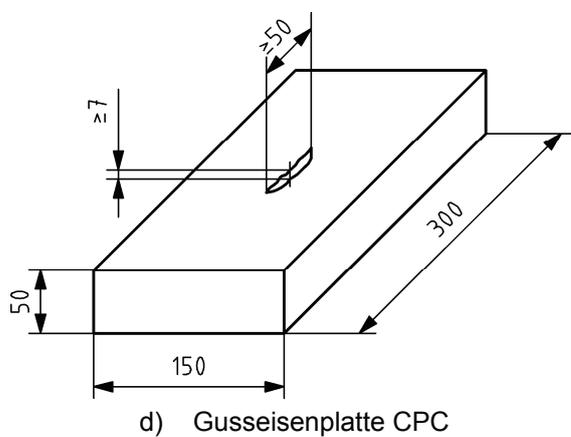
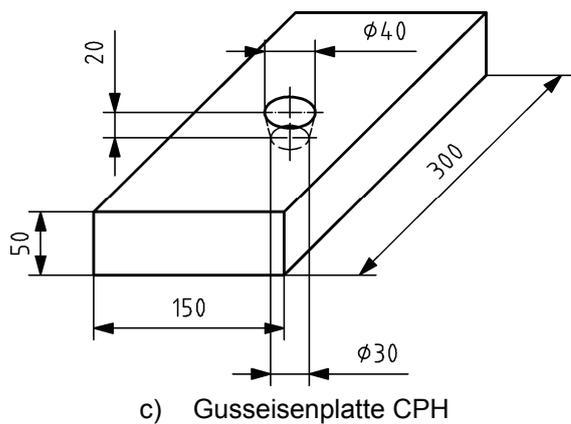
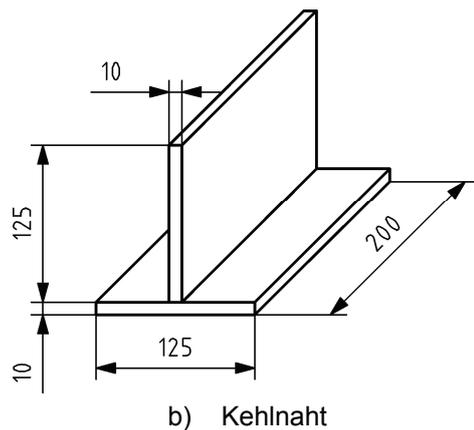
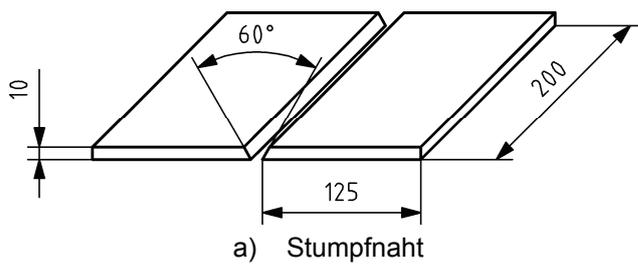
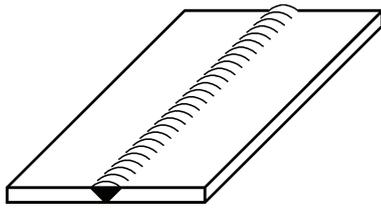
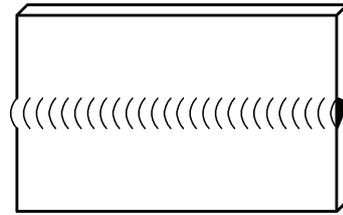


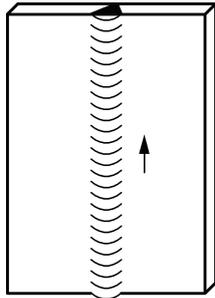
Bild C.1 — Korrelation zwischen Nahtart und Prüfstücken für Schweißerprüfungen



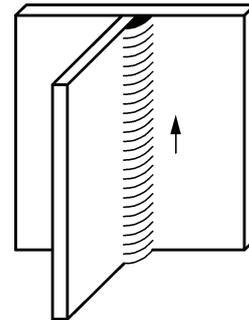
a) Schweißposition PA (Wannenposition),
Stumpfnah



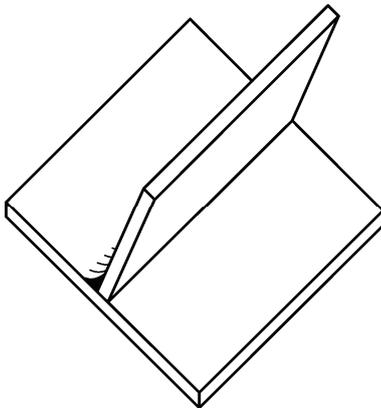
b) Schweißposition PB (Querposition),
Stumpfnah



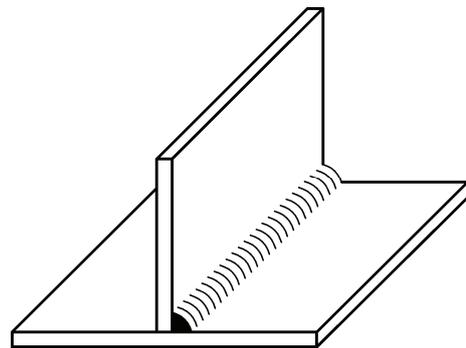
c) Schweißposition PF (Steigposition),
Stumpfnah



d) Schweißposition PF (Steigposition),
Kehlnah

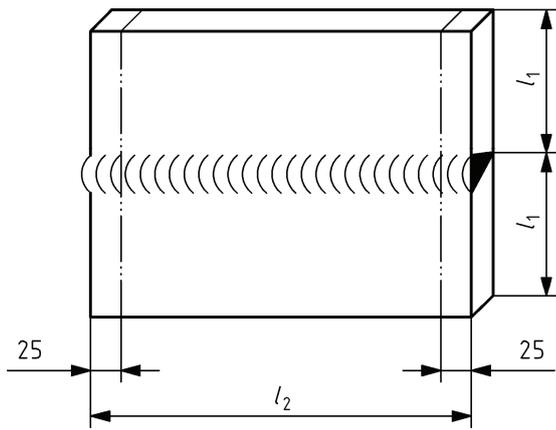


e) Schweißposition PA (Wannenposition),
Kehlnah

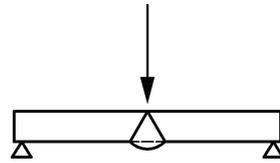


f) Schweißposition PB (Querposition),
Kehlnah

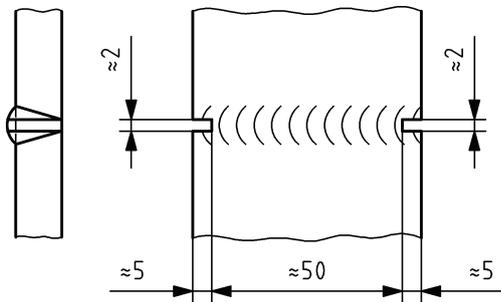
Bild C.2 — Schweißposition



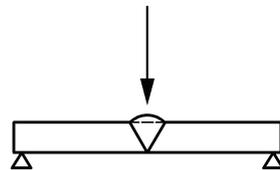
a) Aufteilung in zwei Proben



b) Bruchprüfung, Oberseite

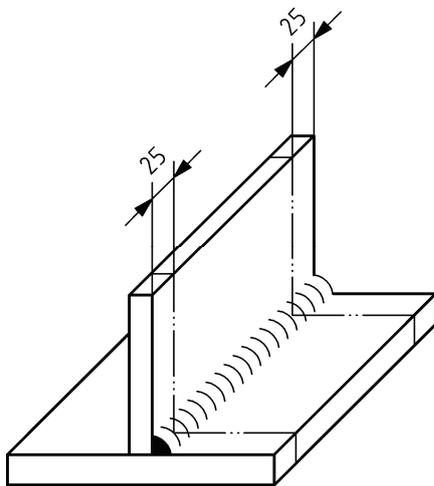


c) Vorbereitung

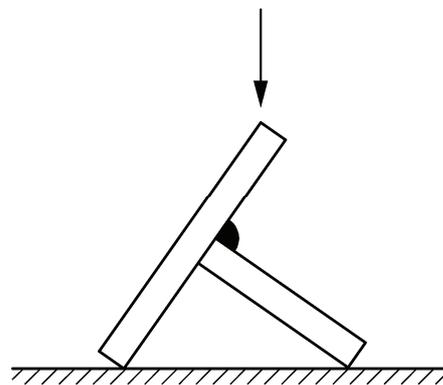


d) Bruchprüfung, Wurzelseite

Bild C.3 — Vorbereitung von Prüfstücken aus Gusseisenplatten mit Schweißnaht für die Bruchprüfung



a) Vorbereitung einer geradzahligen Anzahl von Prüfstücken



b) falls erforderlich, kann die Kehlnaht bei der Bruchprüfung eingekerbt werden

Bild C.4 — Vorbereitung von Prüfstücken aus Gusseisenplatten mit Kehlnaht für die Bruchprüfung

Literaturhinweise

- [1] EN 1418:1997, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen*
- [2] EN 1561, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Lamellengraphit*
- [3] EN 1562, *Gießereiwesen — Temperguss*
- [4] EN 1563, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*
- [5] EN 1714:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen*
- [6] EN 12062:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe*
- [7] EN 13835, *Gießereiwesen — Austenitische Gusseisen*
- [8] EN 22553:1994, *Schweiß- und Löt Nähte — Symbolische Darstellung in Zeichnungen*
- [9] ISO 9606-1, *Approval testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels*