

## Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Anforderungen Fertigungsbetrieb</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Schweißzusätze</b> .....	<b>5</b>
4.1 Grundsätzliches .....	5
4.2 Schwarz-Weiß-Verbindungen .....	5
<b>5 Schweißarbeiten an Bauteilen für den Maschinenbau</b> .....	<b>5</b>
5.1 Schweißnahtvorbereitung .....	5
5.2 Versteifungen durch Rippen und Stege .....	8
5.3 Schweißnahtausführungen .....	8
<b>6 Schweißarbeiten an fluidführenden Bauteilen</b> .....	<b>10</b>
6.1 Schweißnahtvorbereitung .....	10
6.2 Schweißnahtausführung .....	10
<b>7 Wärmebehandlung</b> .....	<b>11</b>
7.1 Grundsätzliches .....	11
7.2 Unlegierte Baustähle.....	11
7.3 Austenitische Stähle .....	11
7.4 Mischverbindungen.....	11
<b>8 Allgemeintoleranzen</b> .....	<b>12</b>
8.1 Längenmaße .....	12
8.2 Geradheit, Ebenheit und Parallelität .....	12
8.3 Winkelmaße .....	12
<b>9 Prüfung</b> .....	<b>13</b>
9.1 Grundsätzliches .....	13
9.2 Prüfumfang an Maschinenbauteilen.....	13
9.3 Prüfumfang an fluidführenden Bauteilen.....	14
9.4 Prüfumfang für tragende Schweißnähte an Anhängepunkten.....	14
9.5 Dokumentation.....	14
<b>Anhang A (normativ) Bewertung von Unregelmäßigkeiten</b> .....	<b>15</b>
<b>Anhang B (informativ) Zeichnerische Darstellung von Schweißverbindungen</b> .....	<b>26</b>
<b>Anhang C (informativ) Schweißprozesse</b> .....	<b>30</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>31</b>
<b>Änderungen</b> .....	<b>31</b>
<b>Frühere Ausgaben</b> .....	<b>31</b>

## Einleitung

Die in diesem Teil der SN 200 aufgeführten Anforderungen an die Fertigung dienen zum Erreichen der entsprechenden Qualität von SMS Produkten. Diese Anforderungen sind daher grundsätzlich einzuhalten, sofern in Zeichnungen, Bestellunterlagen und/oder anderen Fertigungsunterlagen keine anderslautenden Anforderungen vereinbart sind. Die Verbindlichkeit dieser Norm ist in Zeichnungen (im Schriftkopf), in Verträgen und/oder Bestellunterlagen angegeben. Können diese Anforderungen nicht erfüllt werden, so muss Rücksprache mit der SMS group gehalten werden.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Werknorm legt für die SMS group die Anforderungen an den Fertigungsbetrieb, die Schweißzusätze, die Ausführung der Schweißarbeiten an Maschinenbau- und fluidführenden Bauteilen, die Wärmebehandlung und Prüfung für durch schweißtechnische Verfahren hergestellte Teile die als Vormaterial für und/oder als Fertigungsmaterial in SMS group Produkten eingesetzt werden, fest.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

<a href="#">DIN 2559-2:2007-09</a>	Schweißnahtvorbereitung – Teil 2: Anpassen der Innendurchmesser für Rundnähte an nahtlosen Rohren
<a href="#">DIN 2559-3:2007-09</a>	Schweißnahtvorbereitung – Teil 3: Anpassen der Innendurchmesser für Rundnähte an geschweißten Rohren
<a href="#">DIN 2559-4:1994-07</a>	Schweißnahtvorbereitung – Teil 4: Anpassen der Innendurchmesser für Rundnähte an nahtlosen Rohren aus nichtrostenden Stählen
<a href="#">DIN 8555-1:1983-11</a>	Schweißzusätze zum Auftragschweißen; Schweißdrähte, Schweißstäbe, Drahtelektroden, Stabelektroden; Bezeichnung, Technische Lieferbedingungen
<a href="#">DIN 50104:1983-11</a>	Innendruckversuch an Hohlkörpern; Dichtheitsprüfung bis zu einem bestimmten Innendruck; Allgemeine Festlegung
<a href="#">DIN EN 1011-1:2009-07</a>	Schweißen – Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe – Teil 1: Allgemeine Anleitungen für das Lichtbogenschweißen
<a href="#">DIN EN 1011-2:2001-05</a>	Schweißen – Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe – Teil 2: Lichtbogenschweißen von ferritischen Stählen
<a href="#">DIN EN 1090-2</a>	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
<a href="#">DIN EN 10204:2005-01</a>	Metallische Erzeugnisse – Arten und Prüfbescheinigungen
<a href="#">DIN EN 12502-4:2005-03</a>	Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen – Teil 4: Einflussfaktoren für nichtrostende Stähle.
<a href="#">DIN EN 13480-5</a>	Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 5: Prüfung
<a href="#">DIN EN 14700</a>	Schweißzusätze – Schweißzusätze zum Hartauftragen
<a href="#">DIN EN ISO 2553:2019-12</a>	Schweißen und verwandte Prozesse, symbolische Darstellung in Zeichnungen, Schweißverbindungen
<a href="#">DIN EN ISO 2560</a>	Schweißzusätze – Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen – Einteilung
<a href="#">DIN EN ISO 3581</a>	Schweißzusätze - Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von nichtrostenden und hitzebeständigen Stählen - Einteilung
<a href="#">DIN EN ISO 3834-3:2021-08</a>	Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen
<a href="#">DIN EN ISO 4063:2011-03</a>	Schweißen und verwandte Prozesse; Liste der Prozesse und Ordnungsnummern
<a href="#">DIN EN ISO 5817:2014-06</a>	Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) – Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
<a href="#">DIN EN ISO 6520-1:2007-11</a>	Schweißen und verwandte Prozesse; Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen; Schmelzschweißen
<a href="#">DIN EN ISO 9606-1</a>	Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 1: Stähle
<a href="#">DIN EN ISO 9692-1:2013-12</a>	Schweißen und verwandte Prozesse – Arten der Schweißnahtvorbereitung – Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen
<a href="#">DIN EN ISO 9712</a>	Zerstörungsfreie Prüfung - Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung
<a href="#">DIN EN ISO 10675-1</a>	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen, Zulässigkeitsgrenzen für die Durchstrahlungsprüfung- Teil 1, Stahl Nickel, Titan und deren Legierungen

DIN EN ISO 11666	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen - Ultraschallprüfung - Zulässigkeitsgrenzen
DIN EN ISO 13588	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen - Ultraschallprüfung - Anwendung von automatisierter phasengesteuerter Array-Technologie
DIN EN ISO 13916:2018-03	Schweißen – Messung der Vorwärm-, Zwischenlagen- und Haltetemperatur
DIN EN ISO 13920:1996-11	Schweißen – Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen – Längen- und Winkelmaße, Form und Lage
DIN EN ISO 14341	Schutzzusätze – Drahtelektroden und Schweißgut zum Metall-Schutzgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen – Einteilung
DIN EN ISO 14731	Schweißaufsicht – Aufgaben und Verantwortung
DIN EN ISO 15607	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Allgemeine Regeln
DIN EN ISO 15609-1	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Teil 1: Lichtbogenhandschweißen
DIN EN ISO 15611	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Qualifizierung aufgrund vorliegender schweißtechnischer Erfahrung
DIN EN ISO 15612	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens
DIN 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
DIN EN ISO 16826	Zerstörungsfreie Prüfung, Ultraschallprüfung, Prüfung auf Inhomogenitäten senkrecht zur Oberfläche
DIN EN ISO 16828	Zerstörungsfreie Prüfung, Ultraschallprüfung, Beugungslaufzeittechnik, eine Technik zum Auffinden und Ausmessen von Inhomogenitäten
DIN EN ISO 17635	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen; Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe
DIN EN ISO 17636-1	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen - Durchstrahlungsprüfung - Teil 1: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit Filmen
DIN EN ISO 17636-2	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen - Durchstrahlungsprüfung - Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit digitalen Detektoren
DIN EN ISO 17637	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen - Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen
DIN EN ISO 17638	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen, Magnetpulverprüfung
DIN EN ISO 17640	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen; Ultraschallprüfung; Techniken, Prüfklassen, Bewertung
DIN EN ISO 19879	Metallische Rohrverschraubungen für Fluidtechnik und allgemeine Anwendung; Prüfverfahren für hydraulische Rohrverschraubungen in der Fluidtechnik
DIN EN ISO 20378	Schweißzusätze; Stäbe zum Gasschweißen von unlegierten und warmfesten Stählen, Einteilung
DIN EN ISO 23277	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen, Eindringprüfung von Schweißverbindungen, Zulässigkeitsgrenzen
DIN EN ISO 23278	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen, Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen, Zulässigkeitsgrenzen
DIN EN ISO 23279	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen; Ultraschallprüfung; Charakterisierung von Inhomogenitäten in Schweißnähten
ISO 10474:2013-03	Stahl und Stahlerzeugnisse; Prüfbescheinigungen
DVS-Merkblatt 3011	Schweißen von Schwarz-Weiß-Verbindungen
DVS-Merkblatt 0937	Wurzelschutz beim Schutzgasschweißen
SN 200-1	Fertigungsvorschriften - Anforderungen und Grundsätze
SN 200-8	Fertigungsvorschriften – Prüfen
SN 402	Auftragschweißen

### 3 Anforderungen Fertigungsbetrieb

Grundsätzlich sind die Anforderungen für schweißtechnische Fertigungsbetriebe nach [DIN EN ISO 3834-3](#) zu erfüllen. Die grundlegenden Zuordnungen der jeweiligen Anforderungen sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Erfüllt ein Fertigungsbetrieb die genannten Anforderungen aus Tabelle 1 nicht, werden auch andere nationale oder internationale Regelwerke/Zulassungen anerkannt. Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist durch den ausführenden Betrieb vor Fertigungsbeginn zu erbringen. Ein Fertigungsbeginn der Arbeiten darf erst nach Prüfung des Nachweises der Gleichwertigkeit und schriftlicher Genehmigung durch einen Verantwortlichen der SMS group erfolgen.

Bauteile die unter die Bauproduktenverordnung [305/2011/EUV](#) fallen, sind durch Zeichnungsangabe, unter Berücksichtigung der Ausführungsklassen (EXC1 bis 4) nach [DIN EN 1090-2](#) oder länderspezifisch, kenntlich gemacht. Sollten andere oder zusätzliche Anforderungen (z.B. Druckgeräterichtlinie [2014/68 EU](#) etc.) gestellt werden, so ist dieses in den Fertigungsunterlagen angegeben. Grundsätzlich sind diese Anforderungen durch den Fertigungsbetrieb zu erfüllen.

**Tabelle 1 - Qualifizierung des Lieferanten nach [DIN EN ISO 3834-3](#)**

<b>Schweißtechnische Tätigkeiten</b>	
<b>Schweißanweisungen</b> ( <a href="#">DIN EN ISO 15609-1</a> )	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren nach <a href="#">DIN EN ISO 15609-1</a> . Gültige Schweißanweisung / WPS muss vorliegen.
<b>Qualifizierung von Schweißverfahren</b> ( <a href="#">DIN EN ISO 15607</a> , <a href="#">DIN EN ISO 15611</a> , <a href="#">DIN EN ISO 15612</a> , <a href="#">DIN EN ISO 15614-1</a> )	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren nach <a href="#">DIN EN ISO 15607</a> für Allgemeine Regeln
	Qualifizierung aufgrund vorliegender schweißtechnischer Erfahrung nach <a href="#">DIN EN ISO 15611</a>
	Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens nach <a href="#">DIN EN ISO 15612</a>
	Nachweis der Qualifizierung aufgrund einer Schweißverfahrensprüfung / WPQR nach <a href="#">DIN EN ISO 15614-1</a> . <b>Hinweis:</b> Der Nachweis einer WPQR ist nur nach Aufforderung durch SMS group zu erbringen.
<b>Schweißtechnisches Personal</b>	
<b>Schweißaufsichts-Personal</b> ( <a href="#">DIN EN ISO 14731</a> )	Durchführung der Schweißaufsicht nach <a href="#">DIN EN ISO 14731</a> . Die Benennung eines Verantwortlichen ist der SMS group mitzuteilen. Die Schweißaufsicht muss die Ausführungsqualität jedes einzelnen Schweißers ohne Vorankündigung überprüfen. Die Schweißaufsicht muss während des gesamten Schweißprozesses vor Ort sein. Die Prüfung muss an Bauteilen aus der laufenden Produktion erfolgen und mit Datum der Prüfung, Name des Schweißers, Name des Prüfers, Art der Schweißung, Art der durchgeführten Prüfung und Ergebnis der Prüfung. dokumentiert werden.
<b>Schweißer und Bediener</b> ( <a href="#">DIN EN ISO 9606-1</a> )	Gültige Schweißer Prüfungen nach <a href="#">DIN EN ISO 9606-1</a> muss vorliegen. Ein Schweißer darf nur Schweißarbeiten ausführen, die vom Geltungsbereich seiner Nachweise abgedeckt werden. Ein Nachweis muss spätestens alle drei Jahre erneuert werden. Damit ein Nachweis seine Gültigkeit behält, muss die Schweißaufsicht bestätigen, dass der Schweißer innerhalb des ursprünglichen Geltungsbereiches in der geforderten Qualität gearbeitet hat. Dies muss alle sechs Monate auf dem Nachweisdokument von der zuständigen Schweißaufsicht bestätigt werden
<b>Personal für die Überwachung und Prüfung</b>	
<b>Personal der zerstörungsfreien Prüfung</b> ( <a href="#">DIN EN ISO 9712</a> )	Qualifiziertes Personal nach <a href="#">DIN EN ISO 9712</a> muss vorhanden sein.

## 4 Schweißzusätze

### 4.1 Grundsätzliches

Schweißzusatzwerkstoffe müssen über eine Eignungsprüfung zugelassen sein. Alle Schweißzusätze müssen sorgfältig und in Übereinstimmung mit [DIN EN 1011-1:2009-07](#), Abschnitt 6.1 und [DIN EN 1011-2:2001-05](#), Abschnitt 7 gelagert und gehandhabt werden.

Genaue Auskunft über die Eigenschaften geeigneter Zusatzwerkstoffe geben die folgenden Normen:

[DIN 8555-1:1983-11](#) (bei SMS group weiterhin Gültigkeit), [DIN EN ISO 3581](#), [DIN EN ISO 20378](#), [DIN EN 14700](#), [DIN EN ISO 2560](#) und [DIN EN ISO 14341](#).

### 4.2 Schwarz-Weiß-Verbindungen

Schwarz-Weiß-Verbindungen sind Mischverbindungen, die zwischen unlegierten bzw. legierten Baustählen einerseits und austenitischen Chrom-Nickel-Stählen andererseits durch Schweißen mit CrNi (Mn, Mo) -Zusätzen hergestellt werden. Mischverbindungen zwischen Stählen und Nickel bzw. Nickellegierungen werden ebenfalls zu den Schwarz-Weiß-Verbindungen gezählt, da hierfür Schweißzusätze auf Nickel-Basis verwendet werden. Bei Mischverbindungen muss nach den spezifischen Regelwerken (z.B. Merkblatt [DVS 3011](#)) geschweißt werden, wobei die Schweißzusatzwerkstoffe für diese Kombination zugelassen sein müssen.

## 5 Schweißarbeiten an Bauteilen für den Maschinenbau

### 5.1 Schweißnahtvorbereitung

#### 5.1.1 Grundsätzliches

Die Ausführung der Schweißnahtvorbereitung (Öffnungswinkel, Stegbreite usw.) ist von dem ausführenden Fertigungsbetrieb entsprechend dem zur Anwendung kommenden Schweißverfahren nach Abschnitt 5.1.3 auszuwählen. Nahtartänderungen entgegen den Vorgaben in Zeichnungen dürfen erst nach Absprache und schriftlicher Genehmigung mit SMS group durchgeführt werden.

Die Oberflächen im Schweißnahtbereich müssen vor Beginn des Zusammenbaus frei von Zunder, Schlacke, Rost, Farbe, Öl, Fett, Galvanischen Überzügen (z. B. Verzinkungen) und Feuchtigkeit sein. Die Ausführung der Schweißnahtvorbereitung ist hinsichtlich der geforderten Nahtdicke auf der Zeichnung zu überprüfen und sicherzustellen.

Um vagabundierende Schweißströme und deren Auswirkungen (z. B. Zerstörung elektrischer Schutzleiter) zu vermeiden, ist die Schweißstromrückleitung unmittelbar an das zu schweißende Werkstück oder an die für das Werkstück vorgesehene Aufnahme (z. B. Schweißtisch, Schweißroste, Zulagen) anzuschließen.

Stahlbaukonstruktionen, Gleise, Rohrleitungen, Stangen und ähnliche Gegenstände dürfen nicht als Stromleiter verwendet werden, sofern sie nicht selbst das zu schweißende Werkstück sind.

Die Heftstellen müssen mindestens 40 mm lang sein. Alle Risse, Bindefehler und Porennester in Heftstellen müssen vor dem Überschweißen entfernt werden. Wannenbleche sind öldicht zu schweißen.

#### 5.1.2 Vorwärmung für schweißgeeignete Stähle

Die Schweißbereiche sind in Abhängigkeit von der Werkstoffanalyse vorzuwärmen. Die Mindestvorwärmtemperatur wird nach [DIN EN 1011-2:2001-05](#) entsprechend dem Kohlenstoffäquivalent CET bestimmt. Bei Mehrlageschweißungen ist der Begriff Mindestvorwärmtemperatur mit Mindestzwischenlagetemperatur gleichzusetzen. Bei der Messung der Vorwärm-, Zwischenlagen- und Haltetemperatur ist die [DIN EN ISO 13916:2018-03](#) zu berücksichtigen.

**Diese Formel gilt bis zu einem C-gehalt von  $\leq 0,5$**

$$\text{CET} = \text{C} + \frac{\text{Mn} + \text{Mo}}{10} + \frac{\text{Cr} + \text{Cu}}{20} + \frac{\text{Ni}}{40} \quad \text{in } (\%)$$

### 5.1.3 Auswahl der Schweißnahtvorbereitung

Die Auswahl der Schweißnahtvorbereitung erfolgt gemäß [DIN EN ISO 9692-1:2013-12](#) nach Tabelle 2.

**Tabelle 2 – Schweißnahtvorbereitung für Stumpfnähte (Auszug aus [DIN EN ISO 9692-1:2013-12](#))**

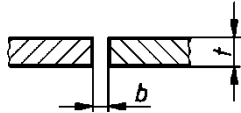
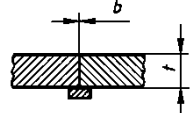
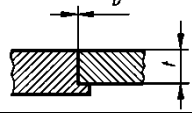
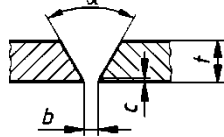
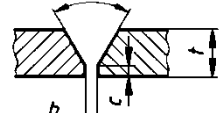
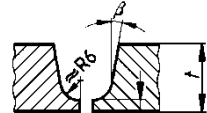
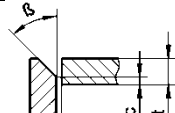
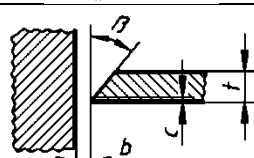

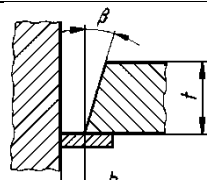
Kenn- zahl Nr.		Werk- stück- dicke t	Naht		Symbol (nach ISO 2553)	Schnitt	Fugenform				Empfohlener Schweiß- prozess (nach ISO 4063) <sup>b)</sup>	Bemer- kungen
			Benen- nung				Winkel $\alpha, \beta$	Maße Spalt b	Steg- höhe c	Flan- ken- höhe h		
1.2.1		$\leq 4$	I-Fuge			-	$b \approx t$	-	-	3 111 141	Mit Schweiß- bad- sicherung	
1.2.2		$3 < t \leq 8$					$6 \leq b \leq 8$			13 141		
		$\leq 15$					$\approx t$			52		
							$\leq 1$ 0					
1.2.3		$\leq 100$	I-Fuge mit Schweiß- bad sicherung	-		-	$30^a)$	-	-	51 72 <sup>a)</sup>	-	
1.2.4			I-Fuge mit Zentrier- lippe	-								
1.3		$3 \leq t \leq 10$	V-Fuge	V		$40^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$\leq 4$	$\leq 2$	-	3 111 13 141	Ggf. mit Badsiche- rung	
		$8 < t \leq 12$				$6^\circ \leq \alpha \leq 8^\circ$	-			52		
1.5		$5 \leq t \leq 40$	Y-Fuge	Y		$\alpha \approx 60^\circ$	$1 \leq b \leq 4$	$2 \leq c \leq 4$	-	111 13 141	-	
1.8		$> 12$	U-Fuge	U		$8^\circ \leq \beta \leq 12^\circ$	$\leq 4$	$\leq 3$	-	111 13 141	-	
<sup>a)</sup> -		$10 \leq t \leq 25$	HV-Fuge	∟		$35^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$	$2 \leq b \leq 4$	$1 \leq c \leq 2$	-	-	-	
1.9.1		$3 < t \leq 10$	HV-Fuge	∟		$35^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$	$2 \leq b \leq 4$	$1 \leq c \leq 2$	-	111 13 141	-	
1.9.2												
1.10		$> 16$	Steifflan- ken-HV- Fuge	∟		$15^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$	$6 \leq b \leq 12$  $\approx 12$	-	-	111  13 141	Mit Schweiß- bad- sicherung	

Tabelle 2 – Schweißnahtvorbereitung für Stumpfnähte (Auszug aus DIN EN ISO 9692-1:2013-12) (fortgesetzt)

Naht				Fugenform					Empfohlener Schweißprozess (nach ISO 4063) <sup>b)</sup>	Bemerkungen
Kennzahl Nr.	Werkstückdicke t	Benennung	Symbol (ISO 2553)	Schnitt	Winkel $\alpha, \beta$	Maße Spalt b	Steghöhe c	Flakenhöhe h		
1.11	> 16	HU-Fuge			$10^\circ \leq \beta \leq 20^\circ$	$2 \leq b \leq 4$	$1 \leq c \leq 2$	-	111 13 141	-
2.1	$\leq 8$	I-Fuge			-	$\approx \frac{t}{2}$	-	-	111 141	-
	$\leq \frac{t}{2}$					-	-	13		
	0					-	-	52		
2.5.1	> 10	D(op- pel)-V- Fuge (X-Naht)			$\alpha \approx 60^\circ$	$1 \leq b \leq 3$	$\leq 2$	$\approx \frac{t}{2}$	111 141	-
					$40^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$				13	
2.5.2	> 10	Unsym- metri- sche D(op- pel)-V- Fuge			$\alpha_1 \approx 60^\circ$ $\alpha_2 \approx 60^\circ$	$1 \leq b \leq 3$	$\leq 2$	$\approx \frac{t}{3}$	111 141	-
					$40^\circ \leq \alpha_1 \leq 60^\circ$ $40^\circ \leq \alpha_2 \leq 60^\circ$				13	
2.7	$\geq 30$	D(op- pel)-U- Fuge			$8^\circ \leq \beta \leq 12^\circ$	$\leq 3$	$\approx 3$	$\approx \frac{t - c}{2}$	111 13 141	Diese Fuge kann auch unsymmetrisch hergestellt werden, ähnlich der unsymmetrischen (Doppel)-V-Fuge
2.9.1	> 10	D(op- pel)- HV-Fuge (K-Naht)			$35^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$	$1 \leq b \leq 4$	$\leq 2$	$h = \frac{t}{2}$ oder $h = \frac{t}{3}$	111 13 141	
2.9.2										
2.11	> 30	DHU- Fuge			$10^\circ \leq \beta \leq 20^\circ$	$\leq 3$	$\geq 2$ $= \frac{t - c}{2}$ $< 2$ $\approx \frac{t}{2}$		111 13 141	

<sup>a)</sup> SMS group Festlegung

<sup>b)</sup> Siehe Anhang C (normativ)

<sup>a)</sup> SMS group Festlegung

<sup>b)</sup> Siehe Anhang C. (normativ)



## 5.2 Versteifungen durch Rippen und Stege

Versteifungen durch Rippen und Stege sind nach den Varianten Bild 1 und Bild 2 auszuführen. Das Maß R in der Tabelle 3 ist so groß gewählt, dass unter der Versteifungsrippe durchgeschweißt werden kann. Die Art der Versteifung ist in Zeichnungen ohne Bemaßung dargestellt. Sofern die Radien und/oder die Breiten der Versteifungsbleche nach Tabelle 3 unterschritten werden (z.B. bei Anbringung an Profilen wie IPB-Träger, U-Profilen etc. oder bei Mehrblechstößen), sind die Versteifungsbleche im Hinblick auf die Anforderungen gemäß [DIN EN ISO 12944-3:2018-04](#), Abschnitt 5.8 und 5.9, an die Konturen der Profile so anzupassen, dass ein vollständiges Verschweißen der Versteifung ermöglicht wird.

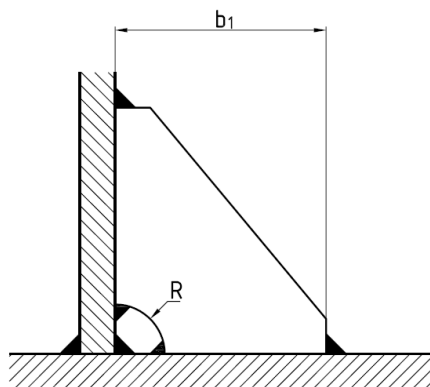


Bild 1 - Versteifung Variante 1

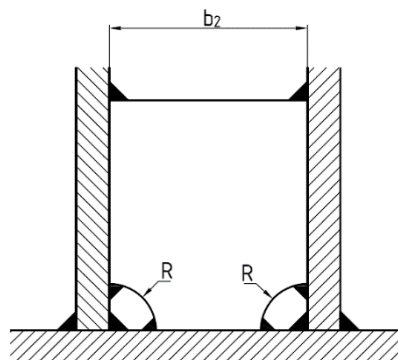


Bild 2 - Versteifung Variante 2

Tabelle 3 – Abmessungen der Versteifungen (Maße in mm)

Blechdicke der Rippe	R	b <sub>1</sub> min.	b <sub>2</sub> min.
≥ 10 bis ≤ 40	50	100	200
> 40 bis ≤ 70	60	125	250
> 70 bis ≤ 150 <sup>a)</sup>	70		
<sup>a)</sup> Maße >= 150 mm sind in der Zeichnung angegeben.			

## 5.3 Schweißnahtausführungen

### 5.3.1 Grundsätzliches

Alle Schweißnähte sind nach [DIN EN ISO 5817:2014-06](#), Bewertungsgruppe D auszuführen.

Schweißnähte an Anhangvorrichtungen sind nach Angabe des Konstrukteurs in der Zeichnung mit Bewertungsgruppe C oder B auszuführen. Es sind alle Ecken vollständig zu umschweißen. Schrumpfspannungen durch einseitig angeschweißte Teile sind durch Gegenwärmen auszugleichen.

Verbindungen an tragenden Bauteilen (z.B. Tragösen) dürfen nicht als Schwarz-Weiß-Verbindung (siehe Abschnitt 4.2) ausgeführt werden. Andere Ausführungen müssen im Einzelfall geprüft und schriftlich durch die Konstruktion der SMS group freigegeben werden.

Hilfsschweißungen für Aussteifungen, Transportösen usw. müssen vollständig entfernt werden. Die Oberflächen der betreffenden Stellen sind kerbfrei zu beschleifen. Die erforderliche Wandstärke darf beim Beschleifen nicht unterschritten werden.

### 5.3.2 Geometrisch vollangeschlossene Nähte

Geometrisch vollangeschlossene Schweißnähte ergeben sich durch die Zeichnungsangabe (Symbol und/oder Maß) des Konstrukteurs an der Naht.

Wird vom Standard der SMS group, Bewertungsgruppe D nach [DIN EN ISO 5817:2014-06](#) abgewichen (z.B. Anhangvorrichtungen), so erfolgt die Angabe der entsprechenden Bewertungsgruppe an der Naht.

Bei zweiseitig geometrisch vollangeschlossenen Nähten ist die Wurzel, insofern für die Bewertungsgruppe nötig, auszufügen, auf Rissfreiheit zu prüfen und gegenzuschweißen.

#### 5.3.2.1 Stumpfnah

In Stumpfnähten verlaufen die Kraftlinien mit gleichmäßiger Spannungsverteilung.

Werden für Stumpfnähte nach der [DIN EN ISO 2553:2019-12](#) keine Querschnittsmaße angegeben, so müssen diese immer durchgeschweißt werden. Das heißt, Stumpfnähte werden geometrisch voll geschlossen.

#### 5.3.2.2 Bedarfsstoß

Bedarfsstöße sind in den Zeichnungen nicht vorgesehene Schweißnahtverbindungen von Blechen und Profilen gleicher Form und bedürfen der vorherigen Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch den verantwortlichen Konstrukteur. Bedarfsstöße werden mit der Bewertungsgruppe B nach der [DIN EN ISO 5817:2014-06](#) voll geschlossen.



### 5.3.3 Lochschweißung

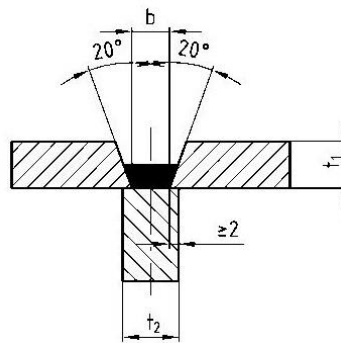
Lochschweißung ist nur zulässig für Blechdicken  $\leq 40$  mm. Der Loch-Durchmesser entspricht der Blechdicke, muss jedoch min.  $\varnothing 20$  mm betragen.

### 5.3.4 Auftragschweißen

Die einzelnen Schweißnähte sind nach [DIN EN ISO 5817:2014-06](#), Bewertungsgruppe D, eingeschränkt auf die Unregelmäßigkeiten Nr. 1.1, 1.2, 2.3 bis 2.6 und 2.12 nach **Tabelle A.1**, auszuführen. Oberflächenporen  $< 2$  mm sind zulässig.

### 5.3.5 Schlitzschweißung

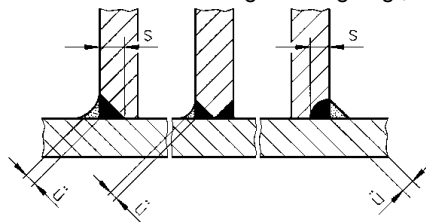
Die Schlitzbreite  $b$ , siehe Bild 3, richtet sich nach den Blechdicken  $t_1$  und  $t_2$  sowie nach dem erforderlichen Nahtanschluss bei  $t_1 \leq 15$  mm ist  $b$  min.  $0,5 \times t_1$  jedoch min. 4 mm  
bei  $t_1 > 15$  mm ist  $b$  min. 15 mm



**Bild 3 - Schlitzschweißung**

### 5.3.6 Schweißnahtüberhöhung

Die max. Schweißnahtüberhöhung ( $\bar{u}$ ) ist durch die Schweißnahtgüte festgelegt, siehe Bild 4 sowie Tabelle 4.



**Bild 4 – Schweißnahtüberhöhung**

**Tabelle 4 – Berechnung der Schweißnahtüberhöhung**

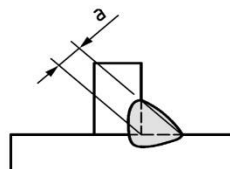
Bewertungsgruppe <sup>a)</sup>	Berechnung Schweißnahtüberhöhung
D	0,10 bis 0,3 × Nahttiefe (s)
B und C	0,15 bis 0,3 × Nahttiefe (s)
<sup>a)</sup> Bewertungsgruppen nach <a href="#">DIN EN ISO 5817:2014-06</a>	

### 5.3.7 Schweißnahtdicke an Kehlnähten

Bei Kehlnähten werden die Kraftlinien umgelenkt. Die Ausführung der Naht nach Bild 5 wird vorausgesetzt. Das Maß ( $a$ ) richtet sich nach dem dünneren der zu verbindenden Teile und darf 12 mm nicht überschreiten. Die Kennzeichnung ( $a$ ) für die Kehlnahtdicke erfolgt im Gegensatz zu [DIN EN ISO 2553:2019-12](#) in SMS group Zeichnungen nicht. Bei Abweichungen sind die Nahtdicken in den Zeichnungen angegeben. Ist bei einer beidseitigen Naht das Schweißen der inneren Naht wegen mangelnder Zugänglichkeit nicht möglich, so ist Rücksprache mit der Konstruktion zu nehmen. Die Kehlnaht ist (SMS group spezifisch) wie folgt auszuführen:

Kehlnähte beidseitig  $a = 0,3 \times$  dünnste Blechdicke, jedoch max. 12 mm;

Kehlnähte einseitig  $a = 0,6 \times$  dünnste Blechdicke, jedoch max. 12 mm



**Bild 5 – Nahtdicke**

## 6 Schweißarbeiten an fluidführenden Bauteilen

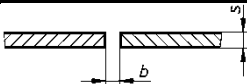
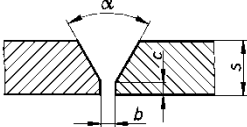
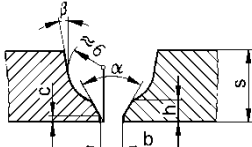
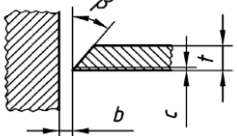
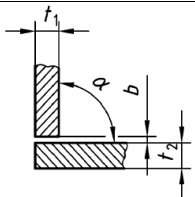
### 6.1 Schweißnahtvorbereitung

Die Oberflächen im Schweißnahtbereich bei fluidführenden Bauteilen, z. B. Rohrleitungen und Behälter, müssen vor Beginn des Zusammenbaus frei von Zunder, Schlacke, Rost, Farbe, Öl, Fett und Feuchtigkeit sein. Risse, Bindefehler, Porenester in Heftstellen müssen vor dem Überschweißen entfernt werden. Die Ausführung der Schweißnahtvorbereitung (Öffnungswinkel, Stegbreite usw.) ist von dem ausführenden Fertigungsbetrieb entsprechend dem zur Anwendung kommenden Schweißverfahren auszuwählen. Sie darf nur von Zeichnungsangaben abweichen unter Beibehaltung der vorgeschriebenen Nahttiefe und bei Einhaltung der an die Schweißnaht gestellten Güteanforderungen.

Die Auswahl der Schweißnahtvorbereitung für Stumpfverbindungen und für Eckverbindungen erfolgt gemäß Tabelle 5. Es handelt sich um eine SMS group spezifische Festlegung.

Für Verbindungen mit unterschiedlichen Rohrwanddicken gelten für den Kantenversatz die Werte der geforderten Bewertungsgruppe nach [DIN EN ISO 5817:2014-06](#) Unregelmäßigkeit Nr. 3.1 bezogen auf die geringere Wanddicke. Übersteigt der Kantenversatz die zulässigen Werte, so ist ein konischer Übergang von  $\leq 10^\circ$  erforderlich, siehe [DIN 2559-2](#) und [-3:2007-09](#) und [DIN 2559-4:1994-07](#).

Tabelle 5 – Schweißnahtvorbereitung für Stumpf- und Eckverbindungen

Wanddicke s	Benennung	Symbol (ISO 2553:1992-10)	Fugenformen Schnitt	$\alpha$	$\beta$	Stegabstand <sup>a)</sup> b	Steg- höhe c	Flankenhöhe h
				Grad				
bis 2	I-Naht	II		-	-	0 bis 3	-	-
über 2 bis 25	V-Naht	V		$\approx 60$	-	2 bis 4	bis 2	-
über 25	U-Naht auf V-Wurzel	U		$\approx 60$	$\approx 15$	2 bis 3	2	$\approx 4$
alle	HV-Naht	V		-	-	-	-	-
alle (nur bis max. PN 25 zulässig)	Kehlnaht	Δ		-	-	-	-	-

<sup>a)</sup> Die angegebenen Maße gelten für den gehefteten Zustand.

<sup>a)</sup> Die angegebenen Maße gelten für den gehefteten Zustand.

### 6.2 Schweißnahtausführung

#### 6.2.1 Grundsätzliches

Alle Stumpfverbindungen sind nach Abschnitt 5.3.2.1 auszuführen. Schweißnähte an fluidführenden Bauteilen sind bei einer Druckstufe  $\leq 2,5$  MPa nach Bewertungsgruppe D und bei einer Druckstufe  $> 2,5$  MPa nach Bewertungsgruppe C nach [DIN EN ISO 5817:2014-06](#) auszuführen. Bei besonderen Anforderungen ist unabhängig von der Druckstufe, nach Vorgabe des Konstrukteurs, nach Bewertungsgruppe B die Schweißnaht auszuführen.

Schweißspritzer sind an den Innenwandungen der Rohrleitungen nicht zulässig, daher wird empfohlen die Wurzellage als Schutzgas-Schweißverfahren WIG auszuführen.

Die Querschnittverengung des Rohres durch Wurzelüberhöhung der Schweißnaht (Tabelle 12 Nr. 1.11 beachten) darf bei Rohren  $\leq 25$  mm Außendurchmesser nicht größer als 20 %, bei Rohren  $> 25$  mm Außendurchmesser nicht größer als 15 % sein, bezogen auf den Durchflussquerschnitt des Rohres.

Dies ist durch Sichtprüfung zu kontrollieren und gegebenenfalls, z. B. durch Ausschleifen, nachzuarbeiten.

Alle Schweißnähte in Behälter- und Kammerinnenräumen sind als durchgehende Nähte ohne Unterbrechung auszuführen.

Alle Schweißnähte müssen mehrlagig geschweißt werden, sofern die Wanddicke dies zulässt.

Bei Lichtbogenhandschweißen an Hochdruckrohrleitungen im Bereich der Zwischen- und Decklage sind nur basische (b) Elektroden einzusetzen.

Hilfsschweißungen für Aussteifungen, Transportösen usw. müssen vollständig entfernt werden. Die Oberflächen der betreffenden Stellen sind kerbfrei zu beschleifen und müssen mit einem geeigneten Verfahren auf Rissfreiheit geprüft werden.

Die erforderliche Wandstärke darf beim Beschleifen nicht unterschritten werden.

### 6.2.2 Fluidführende Bauteile aus Stahl

Alle Eckverbindungen sind bis zu einem Druck von  $\leq 2,5$  MPa mindestens als Kehlnähte auszuführen, bei einem Druck  $> 2,5$  MPa sind diese als HV-Nähte auszuführen.

Hinweis:

Zum Wurzelschweißen an Rohrleitungsnähten wird bei Anwendung des Wolfram-Inertgasschweißen ein Formiergas empfohlen.

### 6.2.3 Fluidführende Bauteile aus nichtrostendem und säurebeständigem Stahl

Für nichtrostende und säurebeständige Stähle ist im Wasserbereich die Korrosionswahrscheinlichkeit gering, wenn eine spaltfreie Konstruktion und Verarbeitung gegeben ist, siehe [DIN EN 12502-4:2005-03](#). Eine Spaltweite über 0,5 mm und eine Spalttiefe, die kleiner als die halbe Spaltweite ist, kann im Allgemeinen als unkritisch betrachtet werden.

Rohrleitungen aus nichtrostenden und säurebeständigen Stählen sind sowohl beim Heften als auch beim Schweißen der Wurzellage mit einem Formiergas (z.B. N = 90 %, H = 10 % oder Ar = 90%) zu fluten ([DVS-Merkblatt 0937](#) beachten).

## 7 Wärmebehandlung

### 7.1 Grundsätzliches

Bei Verzug durch Schrumpfspannungen ist dieser durch Gegenwärmen auszugleichen.

Eine Wärmenachbehandlung (z. B. Spannungsarmglühen) wird, wenn funktionsbedingt erforderlich, durch den Konstrukteur auf der Zeichnung angegeben.

Wärmenachbehandlungen die durch den Fertigungsablauf bedingt sind (z. B. Bearbeitungsspannungen) sind durch den ausführenden Betrieb zu veranlassen

Bei Wärmenachbehandlungen an vergüteten Stählen muss die Temperatur 20-30 K (Kelvin) unterhalb der Anlasstemperatur erfolgen. Der ausführende Betrieb hat sich Informationen über die angewendete Anlasstemperatur einzuholen.

Wärmebehandlungen, die aus schweißtechnischer Sicht erforderlich sind, hat der Fertigungsbetrieb in Eigenverantwortung vorzunehmen.

Sämtliche Wärmebehandlungen sind durch Wärmebehandlungsdiagramm und Protokoll zu belegen.

Andere Entspannungsverfahren als Spannungsarmglühen (z. B. Vibrationsentspannen) sind mit SMS group vorher abzustimmen.

#### Sicherheitshinweis:

Wird eine Wärmenachbehandlung durchgeführt, so sind - auch ohne besondere Zeichnungsangabe - alle hermetisch abgeschlossenen Hohlräume durch ein 10 mm Rundloch an geeigneter Stelle in der neutralen Faser vor dem Glühen vom Schweißbetrieb zu öffnen. Diese Rundlöcher sind nach der Wärmebehandlung wieder zu verschließen. Bei aufgesetzten Platten wird die Umschweißung kurz unterbrochen und nach der Wärmebehandlung vervollständigt.

### 7.2 Unlegierte Baustähle

Die Glühetemperatur soll zwischen 560 °C bis 600 °C, bei S355 max. 580 °C betragen.

Die Aufheizgeschwindigkeit soll 50 K (Kelvin) pro Stunde nicht überschreiten.

Die Haltezeit soll pro 1 mm Werkstückdicke mindestens 1 Minute betragen (z. B. 120 mm Werkstückdicke = 120 Minuten Haltezeit).

Die Abkühlgeschwindigkeit sollte 50 K pro Stunde nicht überschreiten.

### 7.3 Austenitische Stähle

Austenitische Stähle dürfen grundsätzlich keiner Wärmebehandlung unterzogen werden.

Nur in begründeten Fällen und nach Rücksprache sowie schriftlicher Genehmigung durch SMS group darf eine Wärmenachbehandlung durchgeführt werden.

Die Wärmebehandlungsdaten wie Glühetemperatur, Haltezeit und Abkühlgeschwindigkeit sind mit SMS group abzustimmen.

### 7.4 Mischverbindungen

Für eine Wärmebehandlung an Schwarz-Weiß-Verbindungen (siehe auch [Merkblatt DVS 3011](#)) gelten die Regelungen nach Abschnitt 7.3.

Sind an einem Bauteil, bei dem Spannungsarmglühen gefordert ist, nicht lösbare Teile aus austenitischen Stahl vorgesehen, so sind diese Teile erst nach dem Glühen an- bzw. einzuschweißen.

## 8 Allgemeintoleranzen

Anzuwendende Allgemeintoleranzklassen sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 festgelegt. Diese entsprechen der Allgemeintoleranzen der [DIN EN ISO 13920:1996-11](#).

### 8.1 Längenmaße

Die in der Tabelle 6 angegebenen Toleranzen der Toleranzklasse *B* gelten für Längenmaße (Außenmaße, Innenmaße, Absatzmaße, Breitenmaße und Mittenmaße).

Tabelle 6 - Längenmaßtoleranzen

Toleranz- klasse	Nennmaßbereich										
	2 bis 30	> 30 bis 120	> 120 bis 400	> 400 bis 1000	> 1000 bis 2000	> 2000 bis 4000	> 4000 bis 8000	> 8000 bis 12000	> 12000 bis 16000	> 16000 bis 20000	> 20000
B	± 1	± 2	± 2	± 3	± 4	± 6	± 8	± 10	± 12	± 14	± 16

### 8.2 Geradheit, Ebenheit und Parallelität

Die in der Tabelle 7 angegebenen Toleranzen der Toleranzklasse *F* gelten sowohl für die Gesamtabmessungen eines Schweißteiles, einer Schweißgruppe als auch für Teillängen.

Tabelle 7 – Geradheits-, Ebenheits- und Parallelitätstoleranzen

Toleranz- klasse	Nennmaßbereich (größere Seitenlänge der Fläche)									
	> 30 bis 120	> 120 bis 400	> 400 bis 1000	> 1000 bis 2000	> 2000 bis 4000	> 4000 bis 8000	> 8000 bis 12000	> 12000 bis 16000	> 16000 bis 20000	> 20000
F	1	1,5	3	4,5	6	8	10	12	14	16

### 8.3 Winkelmaße

Für die Toleranzen der Winkel gilt der kürzere Schenkel als Bezugsschenkel. Die Schenkellänge kann auch von einem Bezugspunkt gelten, der dann auf der Zeichnung anzugeben ist, Beispiele siehe Bild 6. Zur Umrechnung der Winkelmaße in Längenmaße für messtechnische Zwecke werden die Grenzmaße der Winkel in Tabelle 8 zusätzlich als Tangenswerte angegeben. Die maximal zulässige Abweichung in mm errechnet sich aus dem Tangenswert x der kürzeren Schenkellänge.

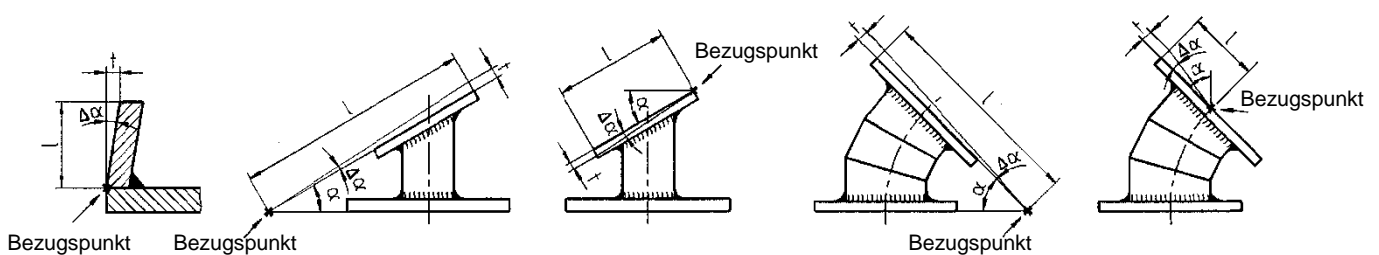


Bild 6 – Beispiele Winkeltoleranzen

Tabelle 8 – Winkelmaßtoleranzen

Toleranz- klasse	Nennmaßbereich (Länge des kürzeren Schenkels)					
	bis 400	> 400 bis 1000	> 1000	bis 400	> 400 bis 1000	> 1000
	zul. Abweichungen in Grad und Minuten			zul. Abweichungen als Tangenswerte		
B	± 0°45'	± 0°30'	± 0°20'	0,013	0,009	0,006

## 9 Prüfung

### 9.1 Grundsätzliches

Die in den folgenden Abschnitten aufgeführten Prüfungen sind vom Schweißbetrieb auszuführen. Bevor eine Prüfung erfolgt, müssen die Vorgaben gemäß [DIN EN ISO 17635](#) eingehalten werden. Ist eine Zwischenprüfung vorgeschrieben, so muss eine Meldung des ausführenden Schweißbetriebes an die SMS group Qualitätsprüfung erfolgen. Für Maße mit geringeren Toleranzen als die in Abschnitt 8 genannten Allgometoleranzen, ist eine Dokumentation der Prüfung mit Soll- und Istwerten notwendig.

Bei Druck- bzw. Dichtprüfung sind diese mit Angaben über Prüfungsart, Prüfdruck, Prüfzeit und Druckmedium zu dokumentieren. An Schweißnähten von Rohrleitungen die nicht mehr einsehbar sind, behält sich der Abnahmebeauftragte der Qualitätsprüfung von SMS group vor, diese Rohrleitungen zur Prüfung der Schweißnähte an geeigneter Stelle zu trennen, wenn nicht durch geeignete zerstörungsfreie Prüfung die Qualität der Schweißnaht und der Durchfluss sichergestellt werden kann.

Innenliegende flächige Unregelmäßigkeiten mit einer Orientierung senkrecht zur Prüffläche sind mit der üblichen Schrägeinschallung mit Einzelschwingerprüfköpfen schwierig nachzuweisen. Für diese Unregelmäßigkeiten können spezielle Prüftechniken (z.B. Tandemprüfung nach [DIN EN ISO 16826](#), Phased Arrey [DIN EN ISO 13588](#), TOFD [DIN EN ISO 16828](#) etc.) ausgewählt werden. Die Anwendung dieser Prüftechniken muss durch eine Spezifikation festgelegt werden. Dies gilt vor allem für Schweißnähte in dickwandigen Bauteilen. Die Anwendung dieser speziellen Prüftechniken wird zwischen der SMS group und dem Lieferanten gesondert festgelegt/spezifiziert.

Generell gelten die Zulässigkeitsgrenzen der [DIN EN ISO 11666](#) auch für geometrisch voll angeschlossene Schweißnähte mit einer Dicke von größer 100 mm.

Wenn keine Beanstandungen auftreten, kann der geforderte Prüfumfang nach vorheriger Rücksprache und schriftlicher Genehmigung mit der SMS group Qualitätsprüfung reduziert werden. Treten Beanstandungen auf, kann der Abnahmebeauftragte der SMS group den Prüfumfang bis auf 100 % erhöhen.

### 9.2 Prüfumfang an Maschinenbauteilen

Die Bewertungsgruppe D nach der [DIN EN ISO 5817:2014-06](#) ist Standard der SMS group.

Die Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten sind im Anhang A (normativ), Tabelle A.1 je nach Bewertungsgruppen festgelegt.

Die Vorgaben nach Tabelle 9 und Tabelle 10 sind zu beachten.

**Tabelle 9 – Prüfumfang für nicht geometrisch voll angeschlossene Schweißnähte**

Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten nach DIN EN ISO 5817		Durchzuführende Prüfungen <sup>a)</sup>		
Bewertungsgruppe	Nr.	Sichtprüfung (VT)	Ultraschallprüfung (UT)	Rissprüfung (MT / PT)
B (hoch)	alle	100%	--	≥ 25 %
C (mittel)				≥ 10 %
D (niedrig)				--

<sup>a)</sup> die prozentuale Angabe des Prüfumfangs bezieht sich auf die Schweißnahtlänge jeder einzelnen Naht  
<sup>b)</sup> beim Auftragsschweißen gelten nur die Nr. 1.1, 1.2, 2.3 bis 2.6 und 2.12, siehe Anhang A (normativ), Tabelle A.1

**Tabelle 10 – Prüfumfang für geometrisch voll angeschlossene Schweißnähte**

Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten nach DIN EN ISO 5817		Durchzuführende Prüfungen <sup>a)</sup>		
Bewertungsgruppe	Nr.	Sichtprüfung (VT)	Ultraschallprüfung (UT)	Rissprüfung (MT / PT)
B (hoch)	alle	100%	≥ 50 % <sup>c)</sup>	≥ 50 % <sup>c)</sup>
C (mittel)			≥ 25 %	≥ 25 %
D (niedrig)			--	≥ 10 %

<sup>a)</sup> die prozentuale Angabe des Prüfumfangs bezieht sich auf die Schweißnahtlänge jeder einzelnen Naht  
<sup>b)</sup> außer Nr. 2.12 und 2.13 nach Bewertungsgruppe C, siehe Anhang A (normativ), Tabelle A.1  
<sup>c)</sup> bei Bedarfsstößen beträgt der Prüfumfang für die Ultraschall-, bzw. Röntgen- und Oberflächenrissprüfung 100 % der Schweißnaht und Wärmeeinflusszone.

### 9.3 Prüfumfang an fluidführenden Bauteilen

Die Vorgaben nach Tabelle 11 sind zu beachten.

**Tabelle 11 – Prüfumfang bei Schweißnähten an fluidführenden Bauteilen**

Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten nach DIN EN ISO 5817		Ausführung bei Druckstufe	Durchzuführende Prüfungen <sup>a)</sup>			
Bewertungsgruppe	Nr.		Sicht-Prüfung (VT)	Röntgen-Prüfung <sup>b)</sup> (RT)	Druck-Prüfung	Dicht-Prüfung
B (hoch)	alle	<sup>d)</sup>	100%	≥ 25 %	<sup>e)</sup>	
C (mittel)		> 2,5 MPa		≥ 10 %		
D (niedrig)	alle <sup>c)</sup>	≤ 2,5 MPa		--		

<sup>a)</sup> Die prozentuale Angabe bezieht sich auf die Anzahl der Schweißnähte bei 100% Nahtprüfung.

<sup>b)</sup> Röntgen-Prüfungen können durch gleichwertige Durchstrahlungsprüfverfahren der inneren Beschaffenheit ersetzt werden. Diese Durchstrahlungsprüfverfahren sind nur durchzuführen, wenn der ausführende Betrieb die Qualifikation des Personals nicht durch geeignete statistische Methoden und Verfahren abgesichert und dokumentiert hat. Das Einverständnis von SMS group vor dem Fertigungsbeginn ist hierzu erforderlich.

<sup>c)</sup> außer Nr. 2.13 nach Bewertungsgruppe C, siehe Anhang A (normativ), Tabelle A.1

<sup>d)</sup> Die Bewertungsgruppe B ist anzuwenden bei besonderen Anforderungen, unabhängig von der Druckstufe.

<sup>e)</sup> Nur in Ausnahmefällen. Eine Druck- bzw. Dichtprüfung wird vorgeschrieben, wenn:

- Bauteile aus mehreren, getrennten, Kammern bzw. Hohlräumen bestehen. Die Prüfung erfolgt an jeder einzelnen Kammer bzw. Hohlraum.
- an Schweißnähten eine spanende Bearbeitung erfolgt ist. Dichtprüfungen können nach vorheriger Rücksprache und schriftlicher Genehmigung der SMS group Qualitätsprüfung durch eine Riss-Prüfung ersetzt werden. Eine Zeichnungsangabe ist erforderlich

### 9.4 Prüfumfang für tragende Schweißnähte an Anhangepunkten

Die Festlegungen nach Tabelle 12 gelten für tragende Schweißnähte an Anhangepunkten, z.B. Anhängeösen, Anhängezapfen etc.. Erkennbar sind tragende Schweißnähte durch die vom Konstrukteur in der Zeichnung an der Schweißnaht angegebenen Bewertungsgruppen B und C. Die Prüfung erfolgt vor dem stirnseitigen Verschließen durch Anschleifen der Naht, gegebenenfalls sind verschlossene Nähte stirnseitig zu öffnen.

**Tabelle 12 – Prüfumfang für tragende Schweißnähte an Anhangepunkten**

Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten nach DIN EN ISO 5817		Durchzuführende Prüfungen <sup>a)</sup>		
Bewertungsgruppe	Nr.	Sicht-Prüfung (VT)	Ultraschall-Prüfung (UT)	Riss-Prüfung (MT / PT)
B (hoch)	alle	100%	--	100 % <sup>b)</sup>
C (mittel)				

<sup>a)</sup> die prozentuale Angabe des Prüfumfanges bezieht sich auf die Schweißnahtlänge jeder einzelnen Naht

<sup>b)</sup> angeschweißte Anhangepunkte (z.B. Anhängeösen, Anhängezapfen etc.) sind durch eine 100% Rissprüfung an der Schweißnaht und der Wärmeeinflusszone zu prüfen. Es sind mindestens 10 % aller tragenden Teilanschlüsse stirnseitig, in einer Tiefe von Schweißnahttiefe + 5 mm (s + 5 mm) mittels Magnetpulverprüfung zu prüfen.

### 9.5 Dokumentation

Alle nachfolgend durchgeführten Prüfungen sind unter Berücksichtigung der DIN ISO 17635 und DIN EN ISO 5817 mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 [DIN EN 10204:2005-01](#) bzw. [ISO 10474:2013-03](#) zu bescheinigen:

- Sichtprüfungen (VT) nach [DIN EN ISO 17637](#)
- Ultraschallprüfungen (UT) nach [DIN EN ISO 11666](#), [DIN EN ISO 23279](#) und [DIN EN ISO 17640](#)
- Durchstrahlungsprüfungen (RT) nach [DIN EN ISO 10675-1](#) und [DIN EN ISO 17636-1](#) und - 2
- Magnetpulverprüfungen (MT) nach [DIN EN ISO 17638](#) und [DIN EN ISO 23278](#)
- Farbeindringprüfungen (PT) nach [DIN EN ISO 23277](#)
- Druckprüfungen nach [DIN EN 13480-5](#)
- Dichtprüfungen nach [DIN 50104:1983-11](#) und [DIN EN ISO 19879](#)

## Anhang A (normativ) Bewertung von Unregelmäßigkeiten

### A.1 Begriffe

Für die Anwendung der Tabelle A.1 gelten die folgenden Begriffe nach [DIN EN ISO 5817:2014-06](#):

#### Bewertungsgruppe

Beschreibung der Qualität einer Schweißung auf der Basis von Art, Größe und Anzahl ausgesuchter Unregelmäßigkeiten.

#### Gebrauchstauglichkeit

Eigenschaft eines Erzeugnisses, eines Prozesses oder einer Dienstleistung, einen bestimmten Zweck unter speziellen Bedingungen zu erfüllen.

#### kurze Unregelmäßigkeit

Unregelmäßigkeiten werden als kurze Unregelmäßigkeiten betrachtet, wenn bei Schweißnähten, die 100 mm oder länger sind, in einem Abschnitt von 100 mm, der die meisten Unregelmäßigkeiten beinhaltet, die Gesamtlänge der Unregelmäßigkeiten 25 mm nicht überschreitet. Wenn die Schweißnaht kürzer als 100 mm lang ist, werden Unregelmäßigkeiten als kurze Unregelmäßigkeiten betrachtet, wenn die Länge der Unregelmäßigkeit 25% der Länge der Schweißnaht nicht überschreitet.

#### systematische Unregelmäßigkeit

Unregelmäßigkeiten, die sich in regelmäßigen Abständen in der Schweißnaht über die untersuchte Schweißnahtlänge wiederholen; dabei liegen die Abmessungen der einzelnen Unregelmäßigkeiten innerhalb der Zulässigkeitsgrenzen.

#### projizierte Fläche

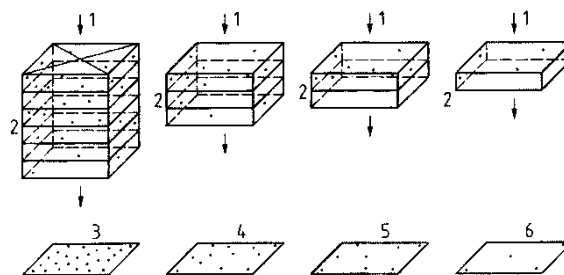
Fläche, auf der die über das Volumen der betrachteten Schweißnaht verteilten Unregelmäßigkeiten zweidimensional abgebildet werden.

#### ANMERKUNG 1 zum Begriff

Im Gegensatz zu der Querschnittsfläche ist bei der radiografischen Abbildung das Auftreten von Unregelmäßigkeiten abhängig von der Dicke der Schweißnaht, siehe Bild A.1.

#### Legende

- 1 Röntgenstrahlrichtung
- 2 4 Poren je Volumeneinheit
- 3 6-fache Dicke
- 4 3-fache Dicke
- 5 2-fache Dicke
- 6 1-fache Dicke



**Bild A.1 – Durchstrahlungsaufnahmen von Proben mit identischer Porenhäufigkeit je Volumeneinheit**



## A.2 Bewertung von Unregelmäßigkeiten

In der Tabelle A.1 sind die Grenzwerte von Unregelmäßigkeiten für die einzelnen Bewertungsgruppen aus der [DIN EN ISO 5817:2014-06](#) aufgeführt.

Wird für den Nachweis von Unregelmäßigkeiten die mikroskopische Untersuchung eingesetzt, so sind nur die Unregelmäßigkeiten zu berücksichtigen, die mit höchstens zehnfacher Vergrößerung nachgewiesen werden können.

Ausgenommen davon sind nach Tabelle A.1 Mikro-Bindefehler Nr. 1.5 und Mikrorisse Nr. 2.2. Systematische Unregelmäßigkeiten (Definition siehe Anhang A, Seite 34) sind nur bei Bewertungsgruppe D zulässig, vorausgesetzt, dass andere Anforderungen nach Tabelle A.1 erfüllt sind. Eine Schweißnaht muss getrennt nach jeder Unregelmäßigkeit, siehe Tabelle A.1, Nr. 1.1 bis 3.2, bewertet werden. Treten in einem Nahtquerschnitt verschiedene Arten von Unregelmäßigkeiten auf, ist eine besondere Beurteilung notwendig, siehe Tabelle A.1, Nr. 4.1.

Die Bewertungsgrenzen für Mehrfachunregelmäßigkeiten sind nur anzuwenden, wenn die Anforderungen für die anderen Unregelmäßigkeiten nicht überschritten werden.

Je zwei angrenzende Unregelmäßigkeiten mit einem Abstand kleiner als das Hauptmaß der Kleineren sind als Eine anzusehen.

Die folgenden Symbole werden in Tabelle A.1 verwendet:

- a Nennmaß der Kehlnahtdicke (siehe auch [DIN EN ISO 2553](#))
- A Poren umgebende Fläche
- b Breite der Nahtüberhöhung
- d Durchmesser einer Gaspore
- d<sub>A</sub> Durchmesser der Poren umgebenden Fläche
- h Höhe oder Breite der Unregelmäßigkeit
- l Länge der Unregelmäßigkeit in Längsrichtung der Schweißung
- l<sub>p</sub> Länge der projizierten Fläche oder Querschnittsfläche
- s Nennmaß der Stumpfnahtdicke (siehe auch [DIN EN ISO 2553](#))
- t Rohrwand- oder Blechdicke (Nenngröße)
- w<sub>p</sub> Breite der Schweißnaht oder Breite bzw. Höhe bei einer Querschnittsfläche
- z Schenkellänge einer Kehlnaht (siehe auch [DIN EN ISO 2553](#))
- α Nahtübergangswinkel
- β Winkel des Winkelversatzes

Tabelle A.1 – Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

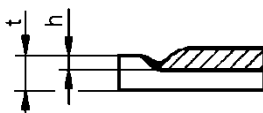
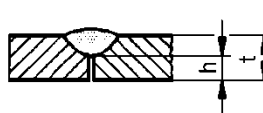
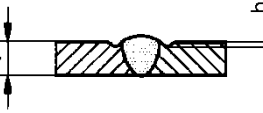
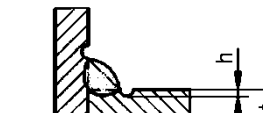
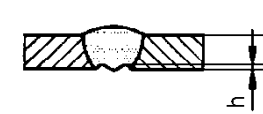
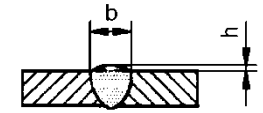
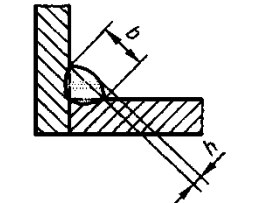
Nr.	Ord- nungs- nr. nach ISO 6520-1	Unregelmäßig- keit Benennung	Bemerkungen	t mm	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Bewertungsgruppen		
					D	C	B
1 Oberflächenunregelmäßigkeiten							
1.1	100	Riss	-	≥ 0,5	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
1.2	104	Endkrateriss	-	≥ 0,5	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
1.3	2017	Oberflächenpore	Größtmaß einer Einzelpore für - Stumpfnähte - Kehlnähte	0,5 bis 3	$d \leq 0,3 s$ $d \leq 0,3 a$	Nicht zulässig	Nicht zulässig
			Größtmaß einer Einzelpore für - Stumpfnähte - Kehlnähte	> 3	$d \leq 0,3 s$ , aber max. 3 mm $d \leq 0,3 a$ , aber max. 3 mm	$d \leq 0,2 s$ , aber max. 2 mm $d \leq 0,2 a$ , aber max. 2 mm	Nicht zulässig
1.4	2025	Offener Endkraterlunker		0,5 bis 3	$h \leq 0,2 t$	Nicht zulässig	Nicht zulässig
				> 3	$h \leq 0,2 t$ , aber max. 2 mm	$h \leq 0,1 t$ , aber max. 1 mm	Nicht zulässig
1.5	401	Bindefehler (unvollständige Bindung)	-	≥ 0,5	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
		Mikro-Bindefehler	Nur nachzuweisen anhand einer mikroskopischen Untersuchung		Zulässig	Zulässig	Nicht zulässig
1.6	4021	Ungenügender Wurzeleinbrand	Nur für einseitig geschweißte Stumpfnähte  	≥ 0,5	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2 t$ , aber max. 2 mm	Nicht zulässig	Nicht zulässig
1.7	5011 5012	Durchlaufende Einbrandkerbe Nichtdurchlau- fende Einbrandkerbe	Weicher Übergang wird verlangt. Wird nicht als systematische Un- regelmäßigkeit angesehen.   	0,5 bis 3	Kurze Unregelmä- ßigkeit: $h \leq 0,2 t$	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1 t$	Nicht zulässig
				> 3	$h \leq 0,2 t$ , aber max. 1 mm	$h \leq 0,1 t$ , aber max. 0,5 mm	$h \leq 0,05 t$ , aber max. 0,5 mm
1.8	5013	Wurzelkerbe	Weicher Übergang wird verlangt.  	0,5 bis 3	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 t$	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1 t$	Nicht zulässig
				> 3	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2 t$ , aber max. 2 mm	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1 t$ , aber max. 1 mm	Kurze Unregelmä- ßigkeit: $h \leq 0,05 t$ , aber max. 0,5 mm
1.9	502	Zu große Nahtüberhöhung (Stumpfnäht)	Weicher Übergang wird ver- langt.  	≥ 0,5	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,25 b$ , aber max. 10 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 b$ , aber max. 7 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1 b$ , aber max. 5 mm
1.10	503	Zu große Nahtüberhöhung (Kehlnäht)		≥ 0,5	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,25 b$ , aber max. 5 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 b$ , aber max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1 b$ , aber max. 3 mm

Tabelle A.1 – (fortgesetzt) Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

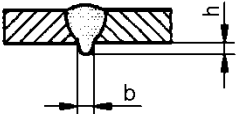
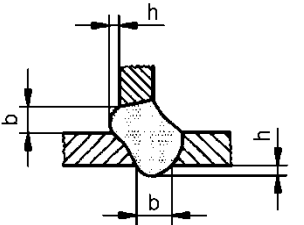

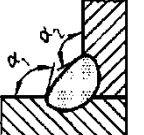
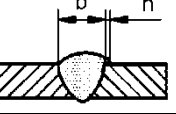
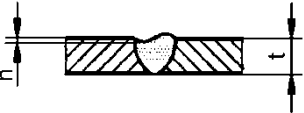
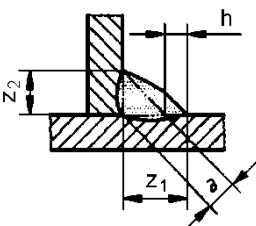
Nr.	Ordnungsnr. nach ISO 6520-1	Unregelmäßigkeit Benennung	Bemerkungen	t mm	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Bewertungsgruppen		
					D	C	B
1.11	504	Zu große Wurzelüberhöhung		0,5 bis 3	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6 b$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,3 b$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1 b$
				> 3	$h \leq 1 \text{ mm} + 1,0 b$ , aber max. 5 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6 b$ , aber max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,2 b$ , aber max. 3 mm
1.12	505	Schröder Nahtübergang	- Stumpfnähte 	≥ 0,5	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$	$\alpha \geq 150^\circ$
			- Kehlnähte  $a_1 \geq \alpha$ $a_2 \geq \alpha$	≥ 0,5	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 100^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$
1.13	506	Schweißgutüberlauf		≥ 0,5	$h \leq 0,2 b$	Nicht zulässig	Nicht zulässig
1.14	509	Verlaufenes Schweißgut	Weicher Übergang wird verlangt. 	0,5 bis 3	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,25 t$	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1 t$	Nicht zulässig
	511	Decklagenunterwölbung		> 3	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,25 t$ aber max. 2 mm	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1 t$ aber max. 1 mm	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,05 t$ aber max. 0,5 mm
1.15	510	Durchbrand	-	≥ 0,5	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
1.16	512	Übermäßige Asymmetrie der Kehlnaht (übermäßige Ungleichschenkligkeit)	In Fällen, bei denen eine unsymmetrische Kehlnaht nicht festgelegt worden ist 	≥ 0,5	$h \leq 2 \text{ mm} + 0,2 a$	$h \leq 2 \text{ mm} + 0,15 a$	$h \leq 1,5 \text{ mm} + 0,15 a$

Tabelle A.1 – (fortgesetzt) Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

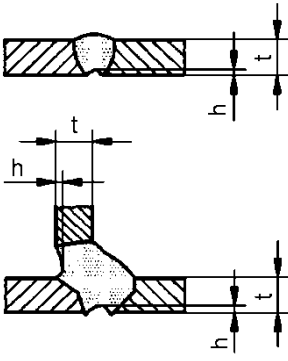
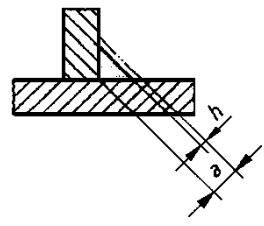
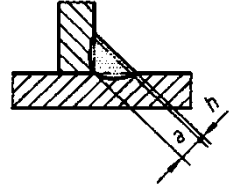
Nr.	Ord- nungs- nr. nach ISO 6520-1	Unregelmä- ßigkeit  Benennung	Bemerkungen	t  mm	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Bewertungsgruppen		
					D	C	B
1.17	515	Wurzelsrückfall	Weicher Übergang wird verlangt. 	0,5 bis 3	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 t$	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1 t$	Nicht zulässig
				> 3	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2 t$ , aber max. 2 mm	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1 t$ , aber max. 1 mm	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,05 t$ , aber max. 0,5 mm
1.18	516	Wurzel- porosität	Schwammige Ausbildung der Nahtwurzel als Folge von Blasen- bildungen des Schweißgutes bei der Erstarrung (z. B. mangelnder Gasschutz der Wurzel)	$\geq 0,5$	Örtlich zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
1.19	517	Ansatzfehler	-	$\geq 0,5$	Zulässig. Die Grenze hängt von der Art der Unregelmäßigkeit ab, die beim Wiederbeginn auftritt.	Nicht zulässig	Nicht zulässig
1.20	5213	Zu kleine Kehlnaht-di- cke	Nicht anwendbar auf Prozesse mit Nachweis von größerem Einbrand 	0,5 bis 3	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 a$	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2 \text{ mm}$	Nicht zulässig
				> 3	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , aber max. 2 mm	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , aber max. 1 mm	Nicht zulässig
1.21	5214	Zu große Kehlnaht-di- cke	Die tatsächliche Nahtdicke der Kehlnaht ist zu groß. 	$\geq 0,5$	Zulässig	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,2 a$ , aber max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 a$ , aber max. 3 mm
1.22	601	Zündstelle	-	$\geq 0,5$	Zulässig, wenn die Eigenschaften des Grundwerkstoffes nicht beeinflusst werden.	Nicht zulässig	Nicht zulässig
1.23	602	Schweißsprit- zer	-	$\geq 0,5$	Die Zulässigkeit hängt von der Anwendung ab, z. B. Werkstoff, Korrosionsschutz		

Tabelle A.1 – (fortgesetzt) Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

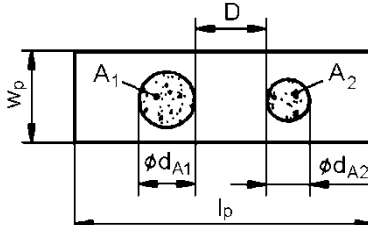
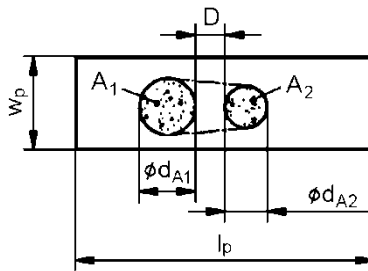
Nr.	Ord- nungs- nr. nach ISO 6520-1	Unregel- mäßigkeit  Benen- nung	Bemerkungen	t  mm	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Bewertungsgruppen		
					D	C	B
2 Innere Unregelmäßigkeiten							
2.1	100	Riss	Alle Risstypen außer Mikrorisse und Endkrater- risse.	≥ 0,5	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
2.2	1001	Mikroriss	Ein Riss gewöhnlich nur sichtbar unter dem Mikroskop. (50 x).	≥ 0,5	Zulässig	Die Zulässigkeit hängt ab von der Art des Grundwerkstoffes und vor allem von der Rissanfälligkeit.	
2.3	2011 2012	Pore Porosität (gleichmä- ßig verteilt)	Die folgenden Bedingungen und Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten müssen erfüllt werden; siehe auch DIN EN ISO 5817: 2014-06 Anhang B zur Information: a1) Größtmaß der Fläche der Unregelmäßigkeit (einschließlich systematischer Unregelmäßigkeit) bezogen auf die Projizierte Fläche ANMERKUNG Die Porosität in der Abbildungsfläche hängt von der Anzahl der La- gen ab (Volumen der Schweißnaht)	≥ 0,5	Einlagig: ≤ 2,5 %  Mehrlagig: ≤ 5 %	Einlagig: ≤ 1,5 %  Mehrlagig: ≤ 3 %	Einlagig: ≤ 1 %  Mehrlagig: ≤ 2 %
			a2) Größtmaß der Unregelmäßigkeit in der Querschnittsfläche (einschließlich systematischer Unregelmäßigkeit) bezogen auf die gebrochene Oberfläche (nur in der Produktion, bei Schweißer oder Verfahrensprüfungen anwendbar)	≥ 0,5	≤ 2,5 %	≤ 1,5 %	≤ 1 %
			b) Größtmaß einer einzelnen Pore für - Stumpfnähte - Kehlnähte	≥ 0,5	d ≤ 0,4 s, aber max. 5 mm d ≤ 0,4 a, aber max. 5 mm	d ≤ 0,3 s, aber max. 4 mm d ≤ 0,3 a, aber max. 4 mm	d ≤ 0,2 s, aber max. 3 mm d ≤ 0,2 a, aber max. 3 mm
2.4	2013	Porennest	<div><p>Fall 1 (<math>D &gt; d_{A2}</math>)</p></div> <div><p>Fall 2 (<math>D &lt; d_{A2}</math>)</p></div> <p>Die Summe der verschiedenen Porenflächen (<math>A_1 + A_2 + \dots</math>) bezogen auf die Bewertungs- fläche <math>l_p \times w_p</math> (Fall 1).</p> <p>Bezugslänge für <math>l_p</math> ist 100 mm.</p> <p>Wenn D kleiner als <math>d_{A1}</math> oder <math>d_{A2}</math> ist, wobei der kleinere Wert gilt, ist die Hüllkurve, die die Po- rennestflächen <math>A_1 + A_2</math> umschließt, als eine Flä- che der Unregelmäßigkeit zu betrachten (Fall 2).</p>				

Tabelle A.1 – (fortgesetzt) Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

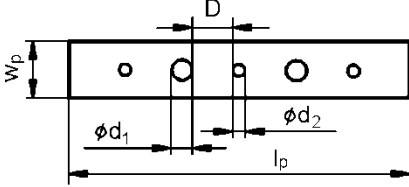
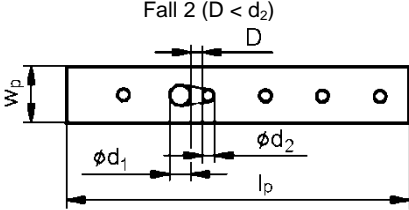
Nr.	Ord- nungs- nr. nach ISO 6520-1	Unregelmä- ßigkeit  Benennung	Bemerkungen	t  mm	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Bewertungsgruppen		
					D	C	B
2.4	2013	Porennest	<p>Die folgenden Bedingungen und Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten müssen erfüllt werden; siehe auch DIN EN ISO 5817: 2014-06 Anhang A zur Information:</p> <p>a) Größtmaß der Summe der projizierten Fläche der Unregelmäßigkeit (einschließlich systematischer Unregelmäßigkeit)</p> <p>b) Größtmaß einer einzelnen Pore für</p> <p>- Stumpfnähte</p> <p>- Kehlnähte</p>	<p>≥ 0,5</p> <p>≥ 0,5</p>	<p>≤ 16 %</p> <p><math>d \leq 0,4 \text{ s,}</math> aber max. 4 mm <math>d \leq 0,4 \text{ a,}</math> aber max. 4 mm</p>	<p>≤ 8 %</p> <p><math>d \leq 0,3 \text{ s,}</math> aber max. 3 mm <math>d \leq 0,3 \text{ a,}</math> aber max. 3 mm</p>	<p>≤ 4 %</p> <p><math>d \leq 0,2 \text{ s,}</math> aber max. 2 mm <math>d \leq 0,2 \text{ a,}</math> aber max. 2 mm</p>
2.5	2014	Porenzeile	<p>Fall 1 (<math>D &gt; d_2</math>)</p>  <p>Fall 2 (<math>D &lt; d_2</math>)</p>  <p>Die Summe der verschiedenen Porenflächen <math>\left( \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4} + \frac{d_2^2 \cdot \pi}{4} + \dots \right)</math> bezogen auf die Bewertungsfläche <math>l_p \times w_p</math> (Fall 1).</p> <p>Wenn D kleiner ist als der kleinste Durchmesser von einer benachbarten Pore, ist die Hüllfläche der zwei Poren als Summe der Unregelmäßigkeit anzusetzen (Fall 2).</p> <p>Die folgenden Bedingungen und Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten müssen erfüllt werden; siehe auch DIN EN ISO 5817: 2014-06 Anhang A zur Information:</p> <p>a1) Größtmaß der Unregelmäßigkeit in der Oberfläche (einschließlich systematischer Unregelmäßigkeit) bezogen auf die projizierte Fläche</p> <p>ANMERKUNG Die Porosität in der Abbildungsfläche hängt von der Anzahl der Lagen ab (Volumen der Schweißnaht)</p> <p>a2) Größtmaß der Querschnittsfläche der Unregelmäßigkeit (einschließlich systematischer Unregelmäßigkeit) bezogen auf die gebrochene Oberfläche (nur in der Produktion, bei Schweißer- oder Verfahrensprüfungen anwendbar)</p> <p>b) Größtmaß einer einzelnen Pore für</p> <p>- Stumpfnähte</p> <p>- Kehlnähte</p>	<p>≥ 0,5</p> <p>≥ 0,5</p> <p>≥ 0,5</p>	<p>Einlagig: ≤ 8 %</p> <p>Mehrlagig: ≤ 16 %</p> <p>≤ 8 %</p> <p><math>d \leq 0,4 \text{ s,}</math> aber max. 4 mm <math>d \leq 0,4 \text{ a,}</math> aber max. 4 mm</p>	<p>Einlagig: ≤ 4 %</p> <p>Mehrlagig: ≤ 8 %</p> <p>≤ 4 %</p> <p><math>d \leq 0,3 \text{ s,}</math> aber max. 3 mm <math>d \leq 0,3 \text{ a,}</math> aber max. 3 mm</p>	<p>Einlagig: ≤ 2 %</p> <p>Mehrlagig: ≤ 4 %</p> <p>≤ 2 %</p> <p><math>d \leq 0,2 \text{ s,}</math> aber max. 2 mm <math>d \leq 0,2 \text{ a,}</math> aber max. 2 mm</p>

Tabelle A.1 – (fortgesetzt) Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

Nr.	Ordnungsnr. nach ISO 6520-1	Unregelmäßigkeit Benennung	Bemerkungen	t mm	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Bewertungsgruppen		
					D	C	B
2.6	2015 2016	Gaskanal Schlauchpore	- Stumpfnähte	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 s$ , aber max. 4 mm $l \leq s$ , aber max. 75 mm	$h \leq 0,3 s$ , aber max. 3 mm $l \leq s$ , aber max. 50 mm	$h \leq 0,2 s$ , aber max. 2 mm $l \leq s$ , aber max. 25 mm
			- Kehlnähte	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$ , aber max. 4 mm $l \leq a$ , aber max. 75 mm	$h \leq 0,3 a$ , aber max. 3 mm $l \leq a$ , aber max. 50 mm	$h \leq 0,2 a$ , aber max. 2 mm $l \leq a$ , aber max. 25 mm
2.7	202	Lunker	-	$\geq 0,5$	Kurze Unregelmäßigkeit zulässig, aber nicht bis zur Oberfläche - Stumpfnähte: $h \leq 0,4 s$ , aber max. 4 mm - Kehlnähte: $h \leq 0,4 a$ , aber max. 4 mm	Nicht zulässig	Nicht zulässig
2.8	2024	Endkraterlunker	 Das größere der Maße h oder l wird gemessen	0,5 bis 3 $> 3$	$h$ oder $l \leq 0,2 t$ $h$ oder $l \leq 0,2 t$ , aber max. 2 mm	Nicht zulässig	Nicht zulässig
2.9	300 301 302 303	Fester Einschluss Schlackeneinschluss Flussmitteleinschluss Oxideinschluss	- Stumpfnähte	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 s$ , aber max. 4 mm $l \leq s$ , aber max. 75 mm	$h \leq 0,3 s$ , aber max. 3 mm $l \leq s$ , aber max. 50 mm	$h \leq 0,2 s$ , aber max. 2 mm $l \leq s$ , aber max. 25 mm
			- Kehlnähte	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$ , aber max. 4 mm $l \leq a$ , aber max. 75 mm	$h \leq 0,3 a$ , aber max. 3 mm $l \leq a$ , aber max. 50 mm	$h \leq 0,2 a$ , aber max. 2 mm $l \leq a$ , aber max. 25 mm
2.10	304	Metallischer Einschluss außer Kupfer	- Stumpfnähte	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 s$ , aber max. 4 mm	$h \leq 0,3 s$ , aber max. 3 mm	$h \leq 0,2 s$ , aber max. 2 mm
			- Kehlnähte	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$ , aber max. 4 mm	$h \leq 0,3 a$ , aber max. 3 mm	$h \leq 0,2 a$ , aber max. 2 mm
2.11	3042	Kupfereinschluss	-	$\geq 0,5$	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
2.12	401 4011 4012 4013	Bindefehler (unvollständige Bindung) Flankenbindefehler Lagenbindefehler Wurzelbindefehler	 Bindefehler (unvollständige Bindung) Flankenbindefehler Lagenbindefehler Wurzelbindefehler	$\geq 0,5$	Kurze Unregelmäßigkeit zulässig. - Stumpfnähte: $h \leq 0,4 s$ , aber max. 4 mm - Kehlnähte: $h \leq 0,4 a$ , aber max. 4 mm	Nicht zulässig	Nicht zulässig



Tabelle A.1 – (fortgesetzt) Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

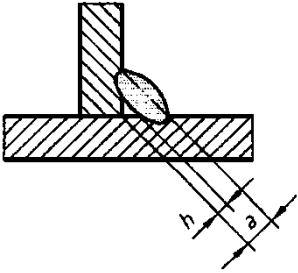
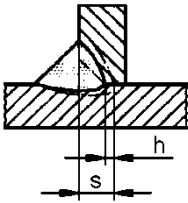
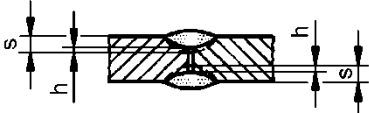
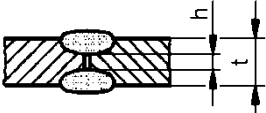
Nr.	Ord- nungs- nr. nach ISO 6520-1	Unregel- mäßigkeit  Benen- nung	Bemerkungen	t  mm	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Bewertungsgruppen		
					D	C	B
2.13	402	Ungenü- gende Durch- schweißung	 <p>T-Stoß (Kehlnaht)</p>	> 0,5	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2 a$ , aber max. 2 mm	Nicht zulässig	Nicht zulässig
			 <p>T-Stoß (nicht voll durchgeschweißt)</p>  <p>Stumpfstoß (nicht voll durchgeschweißt)</p>	$\geq 0,5$	Kurze Unregelmäßigkeit: - Stumpfstoß: $h \leq 0,2 s$ , aber max. 2 mm - T-Stoß: $h \leq 0,2 a$ , aber max. 2 mm	Kurze Unregelmäßigkeit: - Stumpfnah: $h \leq 0,1 s$ , aber max. 1,5 mm - Kehlnaht: $h \leq 0,1 a$ , aber max. 1,5 mm	Nicht zulässig
			 <p>Stumpfstoß (durchgeschweißt)</p>	$\geq 0,5$	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2 t$ , aber max. 2 mm	Nicht zulässig	Nicht zulässig

Tabelle A.1 – (fortgesetzt) Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

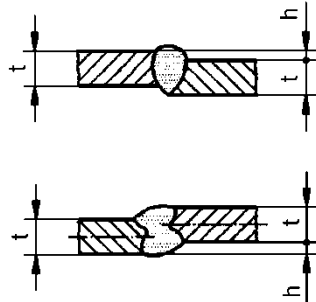
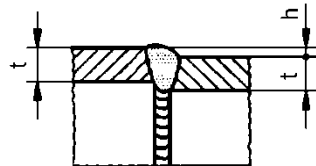
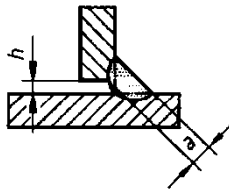
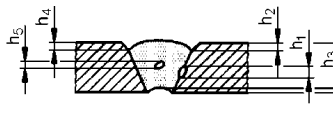
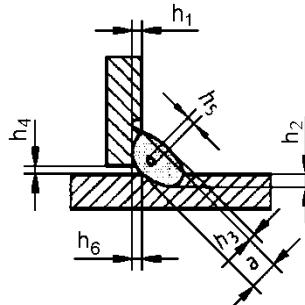
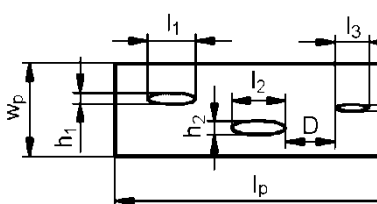
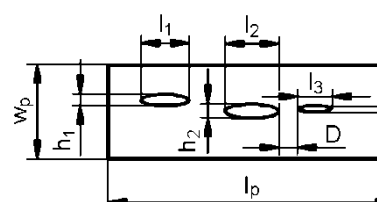
Nr.	Ord- nungs- nr. nach ISO 6520-1	Unregelmä- ßigkeit  Benennung	Bemerkungen	t	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Bewertungsgrup- pen		
				mm	D	C	B
3 Unregelmäßigkeiten in der Nahtgeometrie							
3.1	507	Kantenver- satz	Die Grenzwerte für die Abweichungen beziehen sich auf die einwandfreie Lage. Wenn nicht anderweitig vorge- schrieben, ist die einwandfreie Lage gegeben, wenn die Mittellinien übereinstimmen. t bezieht sich auf die ge- ringere Dicke.  	0,5 bis 3	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,25 t$	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,15 t$	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 t$
				> 3	$h \leq 0,25 t$ , aber max. 5 mm	$h \leq 0,15 t$ , aber max. 4 mm	$h \leq 0,1 t$ , aber max. 3 mm
				$\geq 0,5$	$h \leq 0,5 t$ , aber max. 4 mm	$h \leq 0,5 t$ , aber max. 3 mm	$h \leq 0,5 t$ , aber max. 2 mm
				Bild B: Umfangschweißungen			
3.2	617	Schlechte Passung bei Kehlnähten	Ein Spalt zwischen den Teilen, die verbunden werden. Spalte, die den zulässigen Grenzwert überschreiten, dürfen in besonderen Fällen durch eine Vergrößerung der Kehlnahtdicke ausgeglichen werden.  	0,5 bis 3	$h \leq 0,5 \text{ mm} + 0,1 a$	$h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 a$
				> 3	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,3 a$ , aber max. 4 mm	$h \leq 0,5 \text{ mm} + 0,2 a$ , aber max. 3 mm	$h \leq 0,5 \text{ mm} + 0,1 a$ , aber max. 2 mm

Tabelle A.1 – (fortgesetzt) Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

Nr.	Ordnungs- nr nach ISO 6520-1	Unregelmäßig- keit  Benennung	Bemerkungen	t  mm	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Bewertungsgrup- pen		
					D	C	B
4 Mehrfachunregelmäßigkeiten							
4.1	Keine	Mehrfachunregel- mäßigkeiten in beliebigem Querschnitt <sup>a)</sup>	 $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 = \Sigma h$  $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 = \Sigma h$	0,5 bis 3  > 3	Nicht zulässig  Maximale Gesamthöhe der Unregelmäßigkeiten $\Sigma h \leq 0,4 t$ oder $\leq 0,25 a$	Nicht zulässig  Maximale Gesamthöhe der Unregelmäßigkeiten $\Sigma h \leq 0,3 t$ oder $\leq 0,2 a$	Nicht zulässig  Maximale Gesamthöhe der Unregelmäßigkeiten $\Sigma h \leq 0,2 t$ oder $\leq 0,15 a$
4.2	Keine	Abbildungsflä- che oder Querschnitts- fläche in Längsrichtung	Fall 1 ( $D > l_3$ )  $h_1 \times l_1 + h_2 \times l_2 + h_3 \times l_3 = \Sigma h \times l$ Fall 2 ( $D < l_3$ )  $h_1 \times l_1 + h_2 \times l_2 + \left( \frac{h_2 + h_3}{2} \right) \times l_3 = \Sigma h \times l$  Die Summe der Oberflächen $\Sigma h \times l$ muss in Prozent bezogen auf die Bewertungsfläche $l_p \times w_p$ berechnet werden (Fall 1).  Wenn D kleiner ist als die kleinste Länge von einer der benachbarten Unregelmäßigkeiten, ist die volle Verbindung von 2 Unregelmäßigkeiten als Summe der Unregelmäßigkeiten anzusetzen (Fall 2).  ANMERKUNG Zur Information siehe auch DIN EN ISO 5817:2014-06,Anhang A	  <			

<sup>a)</sup> siehe Anhang A (normativ)

## Anhang B (informativ) Zeichnerische Darstellung von Schweißverbindungen

### B.1 Zeichnungsangaben von Schweißsymbolen

Die folgenden Schweißnahtsymbole werden entsprechend nach [DIN EN ISO 2553:2019-12](#) dargestellt.

#### B.1.1 Grundsymbole für Nahtarten

Die verschiedenen Nahtarten sind durch jeweils ein Symbol gekennzeichnet, das im Allgemeinen ähnlich der zu fertigenden Naht ist. Die Symbole kennzeichnen die Form, Vorbereitung und Ausführung der Naht, siehe Tabelle B.1. Das Symbol bestimmt nicht das anzuwendende Verfahren. Falls erforderlich, werden Kombinationen von Grundsymbolen angewendet.

Typische Beispiele sind in der Tabelle B.2 angegeben.

**Tabelle B.1 – Grundsymbole (Auszug aus [DIN EN ISO 2553:2019-12](#))**

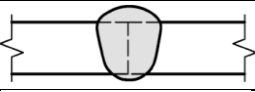
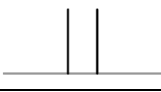
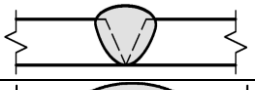
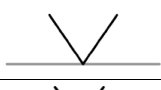
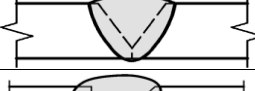
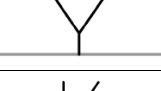
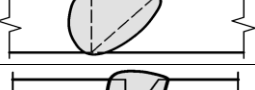
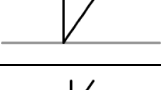
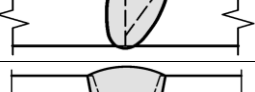

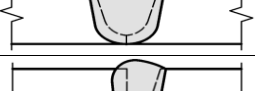
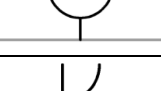
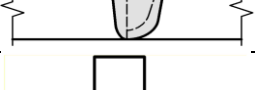
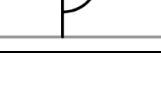
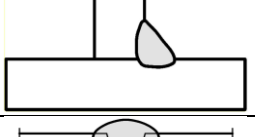
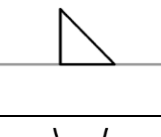
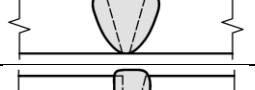
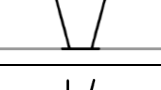
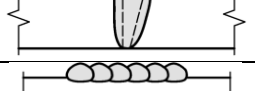

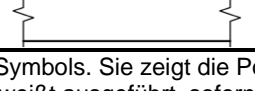
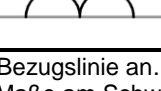
Nr.	Kennzeichnung	Darstellung der Naht (die Strichlinien geben die Nahtvorbereitung vor dem Schweißen an)	Symbol <sup>a)</sup>
1	I-Naht <sup>b)</sup>		
2	V-Naht <sup>b)</sup>		
3	Y-Naht <sup>b)</sup>		
4	HV-Naht <sup>b)</sup>		
5	HY-Naht <sup>b)</sup>		
6	U-Naht <sup>b)</sup>		
7	HU-Naht; J-Naht <sup>b)</sup>		
10	Kehlnaht		
17	Steifflankennaht <sup>b)</sup>		
18	Halb-Steifflankennaht <sup>b)</sup>		
21	Auftragschweißung		
<sup>a)</sup> Die graue Linie ist nicht Teil des Symbols. Sie zeigt die Position der Bezugslinie an. <sup>b)</sup> Stumpfnähte werden durchgeschweißt ausgeführt, sofern durch die Maße am Schweißsymbol oder durch Verweisung auf andere Stellen, z. B. die WPS, nichts anderes angegeben ist			

Tabelle B.2 – Kombination von Grundsymbolen (Auszug aus DIN EN ISO 2553:2019-12)

Nr.	Kennzeichnung	Darstellung der Naht <sup>a)</sup>	Symbol <sup>b)</sup>
1	Doppel-V-Naht (DV-Naht)		
2	Doppel-HV-Naht (DHV-Naht)		
3	Doppel-U-Naht (DU-Naht)		
4	Doppel-HY-Naht mit Kehlnaht (DHY-Naht mit Kehlnaht)		

<sup>a)</sup> Die Nähte dürfen durchgeschweißt oder nicht durchgeschweißt ausgeführt werden, was durch die Maße am Schweißsymbol oder durch Verweisung auf andere Stellen, z. B. die WPS, anzugeben ist.  
<sup>b)</sup> Die graue Linie ist nicht Teil des Symbols. Sie zeigt die Position der Bezugslinie an.


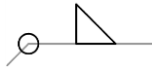
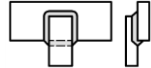


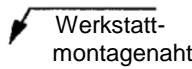
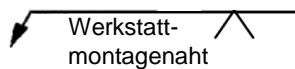
### B.1.2 Zusatzsymbole

Grundsymbole können durch ein Symbol das die Form der Oberfläche oder die Ausführung der Naht beschreibt, ergänzt werden. Ist kein Zusatzsymbol vorhanden, so bedeutet dies, dass die Oberflächenform innerhalb der angegebenen Nahtgüte liegen muss. Eine Kombination von mehr als zwei Zusatzsymbolen ist nicht zulässig. Zusatzsymbole, Ergänzungssymbole und Anwendungsbeispiele siehe Tabelle B.3.

Tabelle B.3 – Zusatzsymbole (Auszug aus DIN EN ISO 2553:2019-12)

Nr.	Benennung	Symbol <sup>a)</sup>	Anwendungsbeispiel <sup>a)</sup>	Darstellung der Naht
1	Bündig (flach Nachbearbeitet) <sup>b)</sup>			
2	Konvex (gewölbt) <sup>b)</sup>			
3	Konkav (hohl) <sup>b)</sup>			
4	Nahtübergänge kerbfrei <sup>c)</sup>			Kein Beispiel
5	a) Kapplage <sup>d)</sup> (nach der V-Naht ausgeführt)			
	b) Gegenlage <sup>d)</sup> (vor der V-Naht ausgeführt)			
7a	Schweißbadsicherung (nicht näher festgelegt)			
7b	Verbleibende Schweißbadsicherung <sup>e)</sup>			
7c	Entfernbarer/nicht verbleibender Schweißbadsicherung <sup>e)</sup>			

**Tabelle B.3 (fortgesetzt) – Zusatzsymbole (Auszug aus DIN EN ISO 2553:2019-12)**

Nr.	Benennung	Symbol <sup>a)</sup>	Anwendungsbeispiel <sup>a)</sup>	Darstellung der Naht
10	Ringsum-Naht			
12	Baustellennaht			Kein Beispiel
-	Werkstattmontagenaht <sup>f)</sup>			Kein Beispiel

<sup>a)</sup> Die graue Linie ist nicht Teil des Symbols; sie wird eingezeichnet, um die Position des Symbols zur Bezugslinie und zur Pfeillinie oder nur zur Pfeillinie anzugeben.  
<sup>b)</sup> Für Nähte, für die annähernd bündige oder gewölbte Oberflächen ohne Nachbearbeitung nach dem Schweißen gefordert werden, ist die Anwendung des Zusatzsymbols für bündige oder gewölbte Nähte festzulegen.  
Für Nähte, die nach dem Schweißen bündig oder gewölbt nachzubearbeiten sind oder die eine flache, aber nicht bündig abschließende Oberfläche haben müssen, sind zusätzliche Angaben erforderlich, z. B. durch Einfügen einer Anmerkung in der Gabel des Schweißsymbols.  
Zur Festlegung der Oberflächenbeschaffenheit können andere Symbole nach [ISO 1302](#) verwendet werden.  
<sup>c)</sup> Die Nahtübergänge müssen durch Schweißen oder Oberflächenbearbeitung kerbfrei sein. Einzelheiten zur Ausführung können in den Arbeitsanweisungen oder in der WPS festgelegt sein.  
<sup>d)</sup> Die Schweißraupenfolge darf auf der Zeichnung angegeben werden, z. B. durch die Verwendung mehrerer Bezugslinien, durch eine Anmerkung in der Gabel des Schweißsymbols oder durch Verweis auf eine Schweißanweisung.  
<sup>e)</sup> M = der Werkstoff bleibt Teil der fertig geschweißten Verbindung;  
MR = der Werkstoff ist nach dem Schweißen zu entfernen.  
Weitere Angaben zum Werkstoff können in die Gabel oder an einer anderen Stelle angegeben werden.  
<sup>f)</sup> SMS group Festlegung zusätzlich zur [DIN EN ISO 2553](#), eine Werkstattmontagenaht ist eine Schweißnaht, die bei der Werkstattmontage geschweißt wird

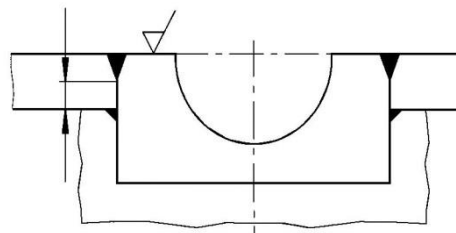
## B.2 Darstellungsarten in Zeichnungen

Die Darstellung von Schweißnähten wird entsprechend nach der [DIN EN ISO 2553:2019-12](#) ausgeführt.  
Die symbolische Darstellung wird gegenüber der Schnittdarstellung bevorzugt angewendet.

### B.2.2 Schweißnähte mit nachfolgender spanender Bearbeitung

Die Schweißnahttiefe wird bei nachträglich spanender Bearbeitung von der gegenüberliegenden Seite der noch zu bearbeitenden Fläche bemessen, siehe Bild B.3. So wird gewährleistet, dass die gewünschte Nahttiefe nach der Bearbeitung erreicht wird.

Sind die Schweißnähte mit den Symbolen der [DIN EN ISO 2553](#) gekennzeichnet, ist die entsprechend angegebene Nahttiefe nach der Bearbeitung zu gewährleisten.




### B.2.3 Auftragschweißung

Bei Auftragschweißung siehe [SN 402](#).

**Bild B.3 – Zeichnungsangabe**

### B.2.4 Kehlnähte

Für Kehlnähte ist an den Schweißstößen der Schweißteile ein geschwärztes Dreieck  bzw. ein Symbol (siehe Abschnitt B.1.1 und B.1.2), im Schnitt oder in der Ansicht des Schweißteils eingetragen. Alle Kehlnähte sind als durchgehende Nähte ohne Unterbrechung auszuführen.

### B.2.5 Stumpfnähte, teil- und vollversenkte Nähte

Die Darstellung von Stumpfnähten, teil- und vollversenkten Nähten erfolgt in Zeichnungen im Schnitt oder in der Ansicht mit Symbolen (siehe Abschnitt B.1.1 und B.1.2) und Angabe der Nahttiefe s.

### B.2.6 Schweißnähte an Rohrleitungen

Der Betriebsdruck der Rohrleitung ist in den Zeichnungen eingetragen. Nur in Ausnahmefällen werden Symbole (siehe Abschnitt B.1.1 und B.1.2) oder Angaben entsprechend Tabelle 5 eingetragen.

## B.3 Zeichnungsangabe von Bezugszeichen

### B.3.1 Bezugszeichen

Der Aufbau des Bezugszeichens (System A nach DIN EN ISO 2553:2019-12) und die Angaben am Bezugszeichen werden in Bild B.4 dargestellt.

#### Aufbau des Bezugszeichens:

- 1 = Schweißstoß
- 2 = Pfeillinie
- 3a = Bezugslinie (Volllinie)
- 3b = Bezugslinie (Strichlinie)
- 4 = Gabel für Zusatzangaben  
(nur bei Angaben zu zeichnen)

#### Angaben am Bezugszeichen:

- ① = Hauptmaße der Nahtdicke
- ② = Symbol
- ③ = Nahtlängenmaße
- ④ = Angaben zum Schweißprozess,  
Bewertungsgruppe, Schweißposition  
Zusatzwerkstoff

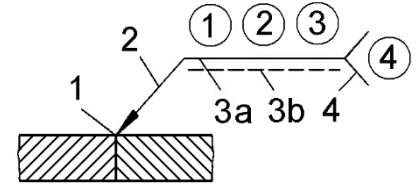


Bild B.4 – Bezugszeichen

### B.3.2 Lage des Symbols zur Bezugslinie

Das Symbol wird entweder über oder unter die Bezugslinie gesetzt:

- wenn das Symbol auf die Seite der Bezugs-Volllinie gesetzt wird, dann befindet sich die Naht auf der Pfeilseite des Stoßes, siehe Bild B.5 wenn das Symbol auf die Seite der Bezugs-Strichlinie gesetzt wird, dann befindet sich die Naht auf der Gegenseite des Stoßes, siehe Bild B.6
- bei symmetrischen Nähten entfällt die Strichlinie, siehe Bild B.7.

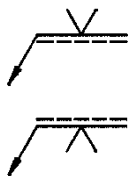


Bild B.5 – Naht Pfeilseite

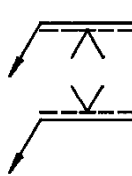


Bild B.6 – Naht Gegenseite

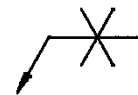


Bild B.7 – Naht symmetrisch

### B.3.3 Lage und Beziehung zwischen Pfeillinie und dem Stoß

Die Seite des Stoßes, auf die die Pfeillinie hinweist, ist die Pfeilseite. Die andere Seite des Stoßes ist die Gegenseite. Die Pfeillinie weist bevorzugt auf die "obere Werkstückfläche". Die Beispiele in Bild B.8 und Bild B.9 erläutern die Begriffe. Bei unsymmetrischen Stumpfnähten wird die Pfeillinie immer auf die nicht senkrechte Fugenflanke, also auf das mit einer Fugenvorbereitung zu versiehende Werkstück, gerichtet. Beispiel siehe Bild B.12b.

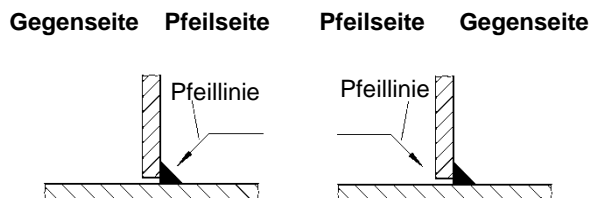


Bild B.8 – T-Stoß mit einer Kehlnaht

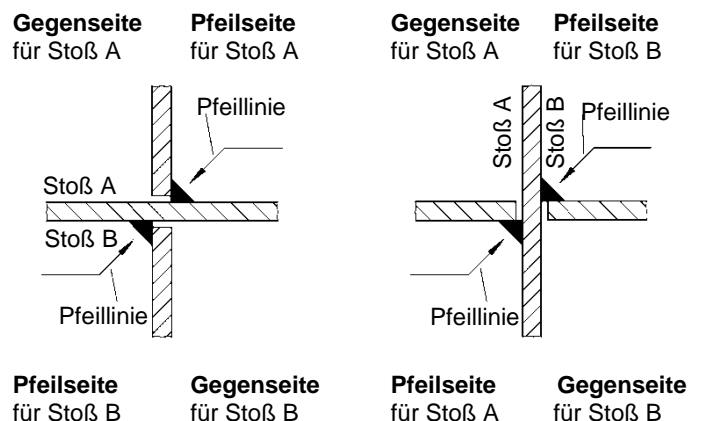


Bild B.9 – Doppel-T-Stoß mit zwei Kehlnähten



### B.3.4 Anwendungsbeispiele

Kehlnähte sind in Bild B.10 und B.11, Stumpfnähte sind in Bild B.12a und B.12b dargestellt. Weitere Anwendungsbeispiele sind der [DIN EN ISO 2553:2019-12](#) zu entnehmen.

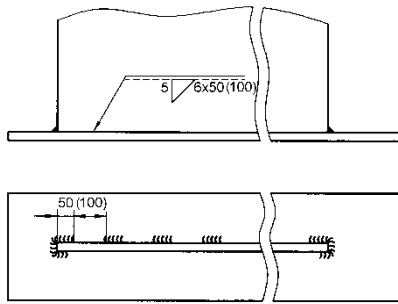


Bild B.10 – Unterbrochene Kehlnaht

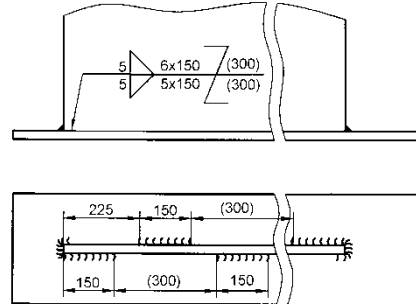
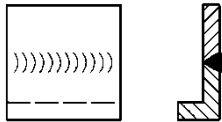


Bild B.11 – Versetzte unterbrochene Kehlnaht

Bildliche Darstellung



Symbolische Darstellung

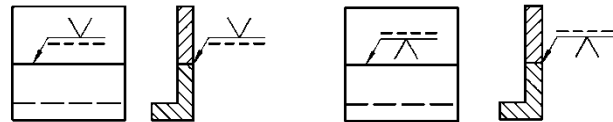


Bild B.12a – Beispiel 1, Stumpfnahrt

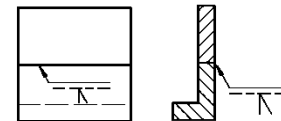
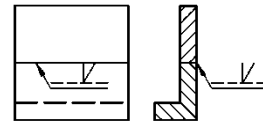
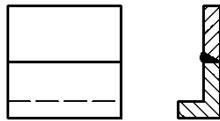


Bild B.12b – Beispiel 2, Stumpfnahrt

## Anhang C (informativ) Schweißprozesse

Die Schweißprozesse und ihre zugeordneten Einzelprozesse nach [DIN EN ISO 4063:2011-03](#):

- 11 Metall-Lichtbogenschweißen ohne Gasschutz;
  - 111 Lichtbogenhandschweißen  $\hat{=}$  E;
- 12 Unterpulverschweißen;
- 13 Metallschutzgasschweißen;
  - 135 Metall-Aktivgasschweißen mit Massivdrahtelektrode  $\hat{=}$  MAG;
  - 136 Metall-Aktivgasschweißen mit schweißpulvergefüllter Drahtelektrode;
- 14 Wolfram-Schutzgasschweißen;
  - 141 Wolfram-Inertgasschweißen mit Massivdraht- oder Massivstabzusatz; WIG-Schweißen;
- 15 Plasmaschweißen;
- 31 Gasschweißen mit Sauerstoff-Brenngas-Flamme (nur für Stahl);
- 72 Elektroschlackeschweißen;

## Literaturhinweise

<a href="#">DIN EN 1090-1</a>	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile
<a href="#">DIN EN ISO 3834-1:2006-03</a>	Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 1: Kriterien für die Auswahl der geeigneten Stufe der Qualitätsanforderungen
<a href="#">DIN EN ISO 3834-2:2006-03</a>	Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen
<a href="#">DIN EN ISO 3834-4:2006-03</a>	Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 4: Elementare Qualitätsanforderungen
<a href="#">305/11/EUV</a>	Verordnung zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates
<a href="#">2014/68/EU</a>	Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt
<a href="#">WHG</a>	Wasserhaushaltsgesetz

## Änderungen

Gegenüber der [SN 200-4:2016-05](#) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Redaktionelle Änderungen	Einleitung neu hinzu Aktualisierung der normativen Verweisungen;
Abschnitt 3	Komplett überarbeitet. Anforderung an den Schweißbetrieb auf Anforderungen nach <a href="#">DIN EN ISO 3834-3</a> festgelegt
Abschnitt 5.2	Radien von Versteifungsblechen die nach Tabelle 3 unterschritten werden, sind anzupassen wurde neu hinzugefügt
Abschnitt 7.1	Abnahmeprüfzeugniss 3.1 entfernt, ersetzt durch Wärmebehandlungsdiagramm und Protokoll
Abschnitt 9.1	Für Vorgaben bevor die Prüfung erfolgt ist die <a href="#">DIN EN ISO 17635</a> zu beachten und einzuhalten neu hinzu; Text aus Abschnitt 9.4 „...Wenn keine Beanstandungen auftreten, kann der geforderte Prüfumfang nach vorheriger Rücksprache und schriftlicher Genehmigung mit der SMS group Qualitätsprüfung reduziert werden. Treten Beanstandungen auf, kann der Abnahmebeauftragte der SMS group den Prüfumfang bis auf 100 %...“ eingefügt;
Abschnitt 9.2	In Tabelle 10 den Prüfumfang der Ultraschallprüfung für Bewertungsgruppe D entfernt;
Abschnitt 9.4	Ergänzt für Anhängpunkte, Tabelle 12 neu erstellt;
Abschnitt 9.5	<a href="#">ISO 10474:2013</a> , <a href="#">DIN EN ISO 17636</a> und <a href="#">DIN EN ISO 19879</a> ergänzt;

## Frühere Ausgaben

SN 200:1971-09, 1975-11, 1978-01, 1981-01, 1985-01, 1992-03, 1996-03, 1999-09, 2003-09, 2007-02, 2010-09  
SN 200-4:2016-05