

**Erläuterungen zur Prüfung nach ISO 9606-1 (Auszug aus der Norm)**

ISO 9606-1	111	T	BW	FM1	RB	t05.0	D120.0	PH	ss nb
siehe Abschnitt	4	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7		5.8	5.9

**Abschnitt 4 Schweißprozess (siehe EN ISO 4063):**

111 Lichtbogenhandschweißen	114 Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldraht ohne Schutzgas
121 Unterpulverschweißen mit Drahtelektrode	125 Unterpulverschweißen mit Fülldrahtelektrode
131 MIG-Inertgasschweißen mit Massivdrahtelektrode	
135 Metall-Aktivgasschweißen mit Massivdrahtelektrode	
136 Metall-Aktivgasschweißen mit schweißpulvergefüllter Drahtelektrode	
138 Metall-Aktivgasschweißen mit metallpulvergefüllter Drahtelektrode	
141 Wolfram-Inertgasschweißen mit Massivdraht- oder Massivstabzusatz	
142 Wolfram-Inertgasschweißen ohne Schweißzusatz	
143 Wolfram-Inertgasschweißen mit Fülldraht- oder Füllstabzusatz	
145 Wolfram-Inertgasschweißen mit reduzierenden Gasanteilen im ansonsten inerten Schutzgas und Massivdraht- oder Massivstabzusatz	
15 Plasmaschweißen	311 Gasschmelzschweißen

**5.2 Schweißprozesse**

Normalerweise qualifiziert jede Prüfung nur einen Schweißprozess. Ein Wechsel des Schweißprozesses verlangt eine neue Prüfung. Ausnahmen sind:

- der Wechsel von Massivdrahtelektrode (Schweißprozess 135) zu metallpulvergefüllter Drahtelektrode (Schweißprozess 138) oder umgekehrt, welche keine neue Prüfung erfordern (siehe Tabelle 5);
- das Schweißen mit den Schweißprozessen 141, 143 oder 145 qualifiziert die Schweißprozesse 141, 142, 143 und 145. Der Schweißprozess 142 qualifiziert jedoch nur den Schweißprozess 142;
- das Qualifizieren des Schweißens für das Schweißen im Kurzlichtbogen (Werkstoffübergang im Kurzschluss) (die Schweißprozesse 131, 135 und 138) qualifiziert ihn für weitere Werkstoffübergangsverfahren, aber nicht umgekehrt.

**Abschnitt 5.3 Produktform**

Die Prüfung muss an Blech (P) oder Rohr (T) durchgeführt werden.

Die nachfolgenden Kriterien sind anzuwenden:

- a) Schweißnähte an Rohren mit Rohraußendurchmesser  $D > 25$  mm schließen Schweißnähte an Blechen ein;
- b) Schweißnähte an Blechen schließen Schweißnähte an Rohren, die fest eingespannt werden, mit einem Rohraußendurchmesser  $D \geq 500$  mm nach Tabellen 9 und 10 ein;
- c) Schweißnähte an Blechen schließen Schweißnähte an rotierenden Rohren mit einem Rohraußendurchmesser  $D \geq 75$  mm bei Schweißposition PA, PB, PC und PD nach Tabelle 9 und 10 ein.

**Abschnitt 5.4 Nahtart**

Die Prüfung muss als Stumpfnäht (BW) oder Kehlnäht (FW) ausgeführt werden.

Die nachfolgenden Kriterien sind anzuwenden:

- a) Stumpfnähte schließen jede Art von Stumpfnähten außer Rohrabzweigungen ein (siehe auch c));
- b) Stumpfnähte qualifizieren **nicht** Kehlnähte oder umgekehrt;

- c) Stumpfnähte an Rohren qualifizieren Rohrabzweigungen mit einem Abzweigungswinkel  $\geq 60^\circ$  und dem gleichen Geltungsbereich der Tabellen 1 bis 12. Für eine Rohrabzweigung basiert der Geltungsbereich auf dem Rohraußendurchmesser des abzweigenden Rohres;
- d) für Anwendungen, wo die Nahtart weder durch eine Stumpfnah- oder Kehlnahprüfung noch durch eine Rohrabzweigung mit einem Abzweigungswinkel  $< 60^\circ$  qualifiziert werden kann, sollte ein spezielles Prüfstück benutzt werden, um den Schweißer zu qualifizieren, falls das so (z. B. durch die Produktnorm) festgelegt ist;

## Abschnitt 5.5 Werkstoffgruppen der Schweißzusätze

### 5.5.1 Allgemeines

Die Prüfung muss mit einem Schweißzusatz einer der in Tabelle 2 angegebenen Werkstoffgruppen durchgeführt werden. Wird ein anderer Schweißzusatz als in einer der in Tabelle 2 angegebenen Werkstoffgruppen verwendet, ist eine gesonderte Prüfung erforderlich

Bei einer Prüfung sollte als Grundwerkstoff ein geeigneter Werkstoff nach CEN ISO/TR 15608, Werkstoffgruppe 1 bis 11, verwendet werden..

### 5.5.2 Geltungsbereich

In Tabelle 2 sind die Werkstoffgruppen der Schweißzusätze definiert.

Tabelle 2 – Werkstoffgruppen der Schweißzusätze		
Werkstoffgruppen	Schweißzusatz zum Schweißen von	Beispiele anwendbarer Normen
FM1 (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 9, 11)	unlegierte Stähle und FK-Stähle Mindeststreckgrenze bis 500 MPa Mindestzugfestigkeit bis 570 MPa	ISO 2560, ISO 14341, ISO 636, ISO 14171, ISO 17632
FM2 (2, 3)	hochfeste Stähle Mindeststreckgrenze über 500 MPa Mindestzugfestigkeit über 570 MPa	ISO 18275, ISO 16834, ISO 26304, ISO 18276
FM3 (4, 5)	warmfeste Stähle Cr < 3,75 %	ISO 3580, ISO 21952, ISO 24598, ISO 17634
FM4 (6)	warmfeste Stähle 3,75 % $\leq$ Cr $\leq$ 12 %	ISO 3580, ISO 21952, ISO 24598, ISO 17634
FM5 (7, 8, 10)	nichtrostende und hitzebeständige Stähle	ISO 3581, ISO 14343, ISO 17633
FM6	Nickel und Nickellegierungen	ISO 14172, ISO 18274

Das Schweißen mit einem Schweißzusatz in einer Werkstoffgruppe qualifiziert den Schweißer für das Schweißen mit allen anderen Schweißzusätzen derselben Werkstoffgruppe sowie anderer Werkstoffgruppen nach Tabelle 3 und für das Schweißen mit Grundwerkstoffen der Werkstoffgruppen 1 bis 11.

Tabelle 3 – Gültigkeitsbereich für Schweißzusätze						
Schweißzusatz	Geltungsbereich					
	FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	FM6
FM1	X	X	-	-	-	-
FM2	X	X	-	-	-	-
FM3	X	X	X	-	-	-
FM4	X	X	X	X	-	-
FM5	-	-	-	-	X	-
FM6	-	-	-	-	X	X

X bezeichnet die Schweißzusätze, für die der Schweißer qualifiziert ist.  
 - bezeichnet die Schweißzusätze, für die der Schweißer nicht qualifiziert ist.

Grundwerkstoffe (Auszug CR ISO 15608)	
1.1	Allgemeiner Baustahl S235
1.2	Allgemeiner Baustahl S355
3	Hochfeste Baustähle S 690
5	Warmfeste Stähle 13 CrMo 4-5
8	Austenitische CrNi-Stähle 1.4301 ... 1.4571

### Abschnitt 5.6 Schweißzusätze

Schweißen mit Schweißzusatz qualifiziert für Schweißen ohne Schweißzusatz, aber nicht umgekehrt.

Die Geltungsbereiche für Schweißzusätze sind in Tabelle 4 und Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 4 – Geltungsbereich für umhüllte Elektroden <sup>a</sup>				
Schweißprozess	Umhüllung, die bei der Prüfung verwendet wurden <sup>b</sup>	Geltungsbereich		
		A, RA, RB, RC, RR, R	B	C
111	A, RA, RB, RC, RR, R	X	-	-
	B	X	X	-
	C	-	-	X

X bezeichnet die Schweißzusätze, für die der Schweißer qualifiziert ist.  
 – bezeichnet die Schweißzusätze, für die der Schweißer nicht qualifiziert ist.

<sup>a</sup> Abkürzungen siehe 4.3.2.  
<sup>b</sup> Die Art der Umhüllung, die bei der Schweißerprüfung für die Wurzellage ohne Badsicherung (ss nb) benutzt wurde, ist die Umhüllung, die in der Produktion für das Schweißen der Wurzellage ohne Badsicherung (ss nb) qualifiziert ist.

Tabelle 5 – Geltungsbereich für Arten von Schweißzusätzen <sup>a, b</sup>				
Arten von Schweißzusatz, die bei der Prüfung verwendet wurde	Geltungsbereich			
	massiv (S)	metallpulvergefüllt (M)	schweißpulvergefüllt (B)	schweißpulvergefüllt (R, P, V, W, Y, Z)
massiv (S)	X	X	-	-
metallpulvergefüllt (M)	X	X	-	-
schweißpulvergefüllt (B)	-	-	X	X
schweißpulvergefüllt (R, P, V, W, Y, Z)	-	-	-	X

X bezeichnet die Schweißzusätze, für die der Schweißer qualifiziert ist.  
 – bezeichnet die Schweißzusätze, für die der Schweißer nicht qualifiziert ist.

<sup>a</sup> Abkürzungen siehe 4.3.2.  
<sup>b</sup> Die Art der Fülldrahtelektrode, die bei der Schweißerprüfung für die Wurzellage ohne Badsicherung (ss nb) verwendet wurde, ist die Art der Fülldrahtelektrode, die in der Produktion für das Schweißen der Wurzellage ohne Badsicherung (ss nb) qualifiziert ist.

### Abschnitt Schweißzusätze

nm	kein Zusatzwerkstoff		
A	sauer umhüllt	B	basisch umhüllt basische Fülldrahtelekt.
M	Metallpulver- Fülldrahtelektrode	P	rutile Fülldrahtelektrode - schnell erstarrende Schlacke
RA	rutilsauer umhüllt	RB	rutilbasisch umhüllt
RR	dick rutil umhüllt	S	Massivdraht/-stab
W	Fülldrahtelektrode - basisch/fluorid, langsam erstarrende Schlacke	Y	Fülldrahtelektrode - basisch/fluorid, schnell erstarrende Schlacke
		C	zellulose umhüllt
		R	rutil umhüllt, rutile Fülldrahtelektrode - langsam erstarrende Schlacke
		RC	rutilzellulose umhüllt
		V	Fülldrahtelektrode - rutil oder basisch/fluorid
		Z	Fülldrahtelektrode - andere Arten

### Abschnitt 5.7 Abmessungen

Die Prüfung von Stumpfnähten basiert auf der Dicke des Schweißgutes und den Rohraußendurchmessern. Die Geltungsbereiche sind in Tabelle 6 und 7 enthalten.

Für Kehlnähte ist der Geltungsbereich der Werkstoffdicke in Tabelle 8 angegeben.

Für Prüfstücke mit verschiedenen Rohrdurchmessern und Werkstoffdicken ist der Schweißer qualifiziert für:

- die dünnste bis dickste Dicke des Schweißgutes und/oder Werkstoffdicke; und
- den kleinsten bis größten Durchmesser (bezogen auf Tabelle 6 und 7).

Tabelle 6 – Geltungsbereich der Dicke des Schweißgutes für Stumpfnähte	
Maße in Millimeter	
Dicke des Schweißgutes des Prüfstücks „s“	Geltungsbereich <sup>a, b</sup>
$s < 3$	s bis 3 <sup>c</sup> oder s bis 2s <sup>c</sup> je nachdem, welcher Wert größer ist
$3 \leq s < 12$	3 bis $2 \times s^d$
$s \geq 12^{e, f}$	$\geq 3^f$

<sup>a</sup> Für den Einzelprozess und gleichartigen Schweißzusatz gilt, „s“ ist gleich Werkstoffdicke „t“.  
<sup>c</sup> Für Gasschweißen (311): s bis 1,5 x s.  
<sup>d</sup> Für Gasschweißen (311): 3 mm bis 1,5 x s.  
<sup>e</sup> Das Prüfstück muss in mindestens drei Lagen geschweißt werden.  
<sup>f</sup> Für Kombinationsprozess gilt, „s“ ist die dicke des Schweißgutes für jeden Prozess.

Tabelle 7	
Geltungsbereich für Rohraußendurchmesser	
Maße in Millimeter	
Rohraußendurchmesser des Prüfstücks <sup>a</sup> D	Geltungsbereich
$D \leq 25$	D bis 2 x D
$D > 25$	$\geq 0,5 \times D$ (min. 25 mm)

<sup>a</sup> Bei nicht kreisförmigen Hohlprofilen bedeutet D die Abmessung der schmalen Seite.

Tabelle 8	
Geltungsbereich der Werkstoffdicke des Prüfstücks für Kehlnähte	
Maße in Millimeter	
Werkstoffdicke des Prüfstücks t	Geltungsbereich
$t < 3$	t bis 2 x t oder t bis 3 je nachdem, welcher Wert größer ist
$t \geq 3$	$\geq 3$

**Abschnitt 5.8 Schweißposition:**

Der Geltungsbereich für jede Schweißposition ist in Tabelle 9 und 10 angegeben. Die Schweißpositionen und Kurzzeichen beziehen sich auf EN ISO 6947.

Die Prüfstücke müssen in Übereinstimmung mit den Prüfpositionen nach EN ISO 6947 geschweißt werden.

Das Schweißen von zwei Rohren mit gleichem Rohraußendurchmesser, eines in Schweißposition PH und eines in Schweißposition PC, schließt den Geltungsbereich für ein Rohr, das in Schweißposition H-L045 (steigend) geschweißt wird, ein.

Das Schweißen von zwei Rohren mit gleichem Rohraußendurchmesser, eines in Schweißposition PJ und eines in Schweißposition PC, schließt den Geltungsbereich für ein Rohr, das in Schweißposition J-L045 (fallend) geschweißt wird, ein.

Rohraußendurchmesser  $\geq 150$  mm können mit einem Prüfstück in zwei Schweißpositionen geschweißt werden (PH oder PJ 2/3 des Umfangs, PC 1/3 des Umfangs). Dieses Prüfstück umfasst alle Schweißpositionen für die bei der Prüfung verwendete Schweißrichtung.

**Tabelle 9 – Geltungsbereich für Schweißpositionen von Stumpfnähten**

Schweißposition während der Prüfung	Geltungsbereich				
	PA Wannenposition	PC Querposition	PE Überkopfposition	PF Steigposition	PG Fallposition
PA	X	-	-	-	-
PC	X	X	-	-	-
PE (Blech)	X	X	X	-	-
PF (Blech)	X	-	-	X	-
PH (Rohr)	X	-	X	X	-
PG (Blech)	-	-	-	-	X
PJ (Rohr)	X	-	X	-	X
H-L045	X	X	X	X	-
J-L045	X	X	X	-	X

Anmerkung: Siehe auch 5.3.  
X bezeichnet die Schweißpositionen, für die der Schweißer qualifiziert ist.  
- bezeichnet die Schweißpositionen, für die der Schweißer nicht qualifiziert ist.

**Tabelle 10 – Geltungsbereich für Schweißpositionen von Kehlnähten**

Schweißposition während der Prüfung	Geltungsbereich						
	PA Wannenposition	PB Horizontalposition	PC Querposition	PD Horizontalüberkopfposition	PE Überkopfposition	PF Steigposition	PG Fallposition
PA	X	-	-	-	-	-	-
PB	X	X	-	-	-	-	-
PC	X	X	X	-	-	-	-
PD	X	X	X	X	X	-	-
PE (Blech)	X	X	X	X	X	-	-
PF (Blech)	X	X	-	-	-	X	-
PH (Rohr)	X	X	X	X	X	X	-
PG (Blech)	-	-	-	-	-	-	X
PJ (Rohr)	X	X	-	X	X	-	X

Anmerkung: Siehe auch 5.3.  
X bezeichnet die Schweißpositionen, für die der Schweißer qualifiziert ist.  
- bezeichnet die Schweißpositionen, für die der Schweißer nicht qualifiziert ist.

**Abschnitt 5.9 Schweißnaht Einzelheiten:**

Die von den Schweißnaht Einzelheiten abhängigen Geltungsbereiche sind in den Tabellen 11 und 12 angegeben.

Wenn Schweißprozess 311 geschweißt wird, verlangt ein Wechsel vom Nachrechtsschweißen (rw) zum Nachlinksschweißen (lw) oder umgekehrt eine neue Prüfung.

<b>Tabelle 11 – Geltungsbereich für Schweißbadsicherungen und Schweißzusätzeinlegeteile</b>						
Prüfbedingungen	Geltungsbereich für Schweißbadsicherungen und Schweißzusätze					
	(ss nb)	(ss mb)	(bs)	(ss gb)	(ci)	(ss fb)
ohne Schweißbadsicherung (ss nb)	X	X	X	X	-	X
mit Schweißbadsicherung (ss mb)	-	X	X	-	-	-
beidseitiges Schweißen (bs)	-	X	X	-	-	-
Gaswurzelschutz (ss gb)	-	X	X	X	-	-
Schweißzusätzeinlegeteil (ci)	-	X	X	-	X	-
Schweißpulverabstützung (ss fb)	-	X	X	-	-	X

X bezeichnet die Bedingungen, für die der Schweißer qualifiziert ist.  
 - bezeichnet die Bedingungen, für die der Schweißer nicht qualifiziert ist.

<b>Tabelle 12 – Geltungsbereich des Lagenaufbaus für Kehlnähte</b>		
Prüfstück	Geltungsbereich <sup>b</sup>	
	einlagig (sl)	mehrlagig (ml)
einlagig (sl)	X	-
mehrlagig (ml) <sup>a</sup>	X	X

X bezeichnet den Lagenaufbau, für die der Schweißer qualifiziert ist.  
 - bezeichnet den Lagenaufbau, für die der Schweißer nicht qualifiziert ist.

<sup>a</sup> Der Prüfer muss während des Schweißens des Prüfstücks eine Sichtprüfung der ersten Lage nach Abschnitt 7 durchführen

<sup>b</sup> Wenn ein Schweißer durch Schweißen einer mehrlagigen Stumpfnahht qualifiziert ist und er oder sie führt die 5.4 e) beschriebene ergänzende Prüfung durch Kehlnahtschweißung durch, ist er oder sie sowohl für einlagige als auch für mehrlagige Kehlnähte qualifiziert.

**Fachkundliche Prüfung**

Die nach Anhang B empfohlene fachkundliche Prüfung wird für Schweißer verlangt, die in der Bundesrepublik Deutschland die Prüfung ablegen.

Schweißer, die in der Bundesrepublik Deutschland beschäftigt werden und über eine gültige Schweißerprüfung nach ISO 9606-1 verfügen, jedoch **keine** fachkundliche Prüfung abgelegt haben, müssen aufgrund der derzeit geltenden Rechtsvorschriften mindestens Kenntnisse auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung sowie Kenntnisse über das Entstehen und Vermeiden von Schweißnahtfehlern nachweisen. (Nationales Vorwort: Fachkundeprüfung)