

Erläuterungen zur Prüfung nach ISO 9606-2 (Auszug aus der Norm)

DIN EN ISO 9606-2	141	T	BW	22	S	t03.0	D120.0	PF	ss nb
siehe Abschnitt	4.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7		5.8	5.9

Abschnitt 4.2 Ordnungszahl von Schweißprozessen (siehe EN ISO 4063):

131 MIG-Schweißen	141 WIG-Schweißen	15 Plasmaschweißen
-------------------	-------------------	--------------------

Abschnitt 5.2 Schweißprozesse

Beim Schweißprozess 141 (WIG-Schweißen) verlangt der Wechsel der Stromart, von Wechselstrom zu Gleichstrom und umgekehrt, eine neue Prüfung.

Abschnitt 5.3 Produktform

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

Die nachfolgenden Kriterien sind anzuwenden:

- Schweißnähte an Rohren mit Rohraußendurchmesser $D > 25$ mm schließen Schweißnähte an Blechen ein.
- Schweißnähte an Blechen qualifizieren Schweißnähte an Rohren:
 - bei Rohraußendurchmesser $D \geq 150$ mm bei den Schweißpositionen PA, PB und PC;
 - bei Rohraußendurchmesser $D \geq 500$ mm bei allen Schweißpositionen.

Abschnitt 5.4 Nahtart

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

Die nachfolgenden Kriterien sind anzuwenden:

- Stumpfnähte qualifizieren jede Art von Stumpfnähten außer Rohrabzweigen (siehe auch 5.4 c);
- werden überwiegend Kehlnähte geschweißt, muss der Schweißer auch durch eine geeignete Kehlnahtprüfung qualifiziert werden; wenn überwiegend Stumpfnähte geschweißt werden, qualifizieren Stumpfnähte Kehlnähte;
- Stumpfnähte an Rohren ohne Schweißbadsicherung qualifizieren Rohrabzweigungen mit einem Abzweigungswinkel $\geq 60^\circ$ und dem Geltungsbereich der Tabellen 1 bis 7 (Tab. 1 ist nicht abgebildet). Für eine Rohrabzweigung basiert der Geltungsbereich auf dem Rohraußendurchmesser des abzweigenden Rohres;
- für Anwendungen, wo die Nahtart weder durch eine Stumpfnäht- noch durch eine Kehlnahtprüfung qualifiziert werden kann, sollte ein spezielles Prüfstück benutzt werden, um den Schweißer zu qualifizieren, z. B. Rohrabzweigung, Fertigungsschweißen von Guss, Schweißen unter Vorwärmung.

Abschnitt 5.5 Werkstoffgruppen**5.5.1 Aluminium- und Aluminiumlegierungsgruppen des Grundwerkstoffs**

Um die Anzahl der Prüfungen zu reduzieren, sind Aluminium und Aluminiumlegierungen mit vergleichbarem Schweißverhalten in Werkstoffgruppen nach CR ISO 15608 eingeteilt.

5.5.2 Geltungsbereich

Das Schweißen irgendeines Werkstoffs in einer Werkstoffgruppe qualifiziert den Schweißer für alle anderen Werkstoffe derselben Werkstoffgruppe sowie anderer Werkstoffgruppen nach Tabelle 2. Wenn Grundstoffe außerhalb des Gruppensystems zu schweißen sind, ist eine gesonderte Prüfung erforderlich.

Ein Prüfstück besteht aus Werkstoffen der Werkstoffgruppen 21 bis 23 und Werkstoffen der Werkstoffgruppen 24 oder 25 qualifiziert jede unterschiedliche Verbindung, die aus irgendeiner Kombination von Werkstoffen der Werkstoffgruppen 21 bis 23 mit Werkstoffen der Werkstoffgruppen 24 oder 25 besteht. Jede unterschiedliche Verbindung mit Werkstoffen der Werkstoffgruppe 26 fordert eine spezielle Prüfung.

Tabelle 2 – Geltungsbereich für Grundwerkstoffe						
Werkstoffgruppe ^a des Prüfstücks	Geltungsbereich					
	21	22	23	24	25	26
21	X	X				
22	X	X				
23	X	X	X ^b			
24				X	X	
25				X	X	
26				X	X	X
^a Werkstoffgruppe nach CR ISO 15608 ^b Siehe auch 5.6 Legende: X bezeichnet die Werkstoffgruppen, für den Schweißer qualifiziert ist. - bezeichnet die Werkstoffgruppen, für den Schweißer nicht qualifiziert ist.						

Grundwerkstoffe (Auszug CR ISO 15608)		Bezeichnung nach alter EN 287-2
21	z. B. Al 99,5, Al 99,5Ti	W21
22	z. B. Al Mn1, Al Mg3	W22
23	z. B. Al MgSi, Al Si1MgMn	W23
24	z. B. Al Si11	
25	z. B. Al Si6Cu4	
26	z. B. Al Cu4MgTi	

Abschnitt 5.6 Schweißzusätze

Eine Qualifizierung mit Schweißzusatz, z. B. mit den Schweißprozessen 141 und 15, qualifiziert für Schweißen ohne Schweißzusatz, aber nicht umgekehrt.

Eine Qualifizierung mit Schweißzusätzen des Legierungstyps AlMg qualifiziert den Gebrauch von AlSi-Legierungstypen, aber nicht umgekehrt.

Beim Schweißprozess 131 wird bei einer Erhöhung des Helium-Gehalts im Schutzgas um mehr als 50% eine neue Schweißerprüfung erforderlich.

Kennzeichnung: nm => kein Zusatzwerkstoff; S => Massivdraht/-stab

Abschnitt 5.7 Abmessungen

Die Prüfung von Stumpfnähten basiert auf der Werkstückdicke und den Rohraußendurchmessern. Die Geltungsbereiche sind in Tabelle 3 und 4 enthalten.

Für Kehlnähte ist der Geltungsbereich der Werkstoffdicke in Tabelle 5 angegeben.

Beim Schweißen von Rohrabzweigen sind die Festlegungen für die Werkstoffdicke nach Tabelle 3 und für die Rohraußendurchmesser nach Tabelle 4 wie folgt anzuwenden:

- aufgesetzt: Es gelten die Werkstoffdicke und der Rohraußendurchmesser des abzweigenden Rohres;
- ein- oder durchgesetzt: Es gilt die Werkstoffdicke des Hauptrohres oder des Behältermantels sowie der Rohraußendurchmesser des abzweigenden Rohres.

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

1. die dünnste und die dickste Werkstoffdicke nach Tabelle 3;
2. den kleinsten und den größten Rohraußendurchmesser nach Tabelle 4.

zu Abschnitt 5.7 Abmessungen

Tabelle 3 – Geltungsbereich der Werkstoffdicke und der Schweißgutdicke (Kombiprozess) des Prüfstücks für Stumpfnähte

Maße in Millimeter	
Werkstückdicke des Prüfstücks t	Geltungsbereich
$t \leq 6$	0,5 t bis 2 t
$t > 6$	≥ 6

Tabelle 4 – Geltungsbereich für Rohraußendurchmesser

Maße in Millimeter	
Rohraußendurchmesser des Prüfstücks ^a D	Geltungsbereich
$D \leq 25$	D bis 2 x D
$D > 25$	$\geq 0,5 \times D$ (min. 25 mm)
^a Bei Hohlprofilen bedeutet D die Abmessung der schmalen Seite.	

Tabelle 5 – Geltungsbereich der Werkstoffdicke für Kehlnähte

Maße in Millimeter	
Werkstoffdicke des Prüfstücks ^a t	Geltungsbereich
$t < 3$	t bis 3
$t \geq 3$	≥ 3
^a siehe auch Tabelle 8.	

Abschnitt 5.8 Schweißposition:

Der Geltungsbereich für jede Schweißposition ist in Tabelle 6 angegeben. Die Schweißpositionen und Kurzzeichen beziehen sich auf EN ISO 6947.

Die Prüfstücke müssen in Übereinstimmung mit den Sollwinkeln für die Schweißposition nach EN ISO 6947 geschweißt werden.

Prüfungen, die an Blechen geschweißt worden sind, qualifizieren die gleiche Schweißposition an rotierenden Rohren (siehe 5.3 b).

Die Schweißposition H-L045 an Rohren qualifiziert alle Rohrwinkel.

Das Schweißen von zwei Rohren mit gleichem Rohraußendurchmesser, eines in PF und eines in Schweißposition PC, qualifiziert den Geltungsbereich für ein Rohr, das in Schweißposition H-L045 geschweißt wird.

Rohraußendurchmesser ≥ 150 mm können mit einem fest eingespannten Prüfstück in zwei Schweißpositionen geschweißt werden (PF 2/3 des Umfangs, PC 1/3 des Umfangs).

zu Abschnitt 5.8 Schweißposition:

Tabelle 6 – Geltungsbereich für Schweißpositionen										
Schweißposition des Prüfstücks	Geltungsbereich ^a									
	PA	PB ^b	PC	PD ^b	PE	PF (Blech)	PF (Rohr)	PG (Blech)	PG (Rohr)	H-L045
PA	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
PB ^b	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
PC	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
PD ^b	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
PE	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
PF (Blech)	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-
PF (Rohr)	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-
PG (Blech)	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PG (Rohr)	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-
H-L045	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X

^a Zusätzlich sind die Anforderungen nach 5.3 und 5.4 zu beachten

^b Die Schweißpositionen PB und PD werden nur für Kehlnähte (siehe 5.4 b) angewendet und können nur Kehlnähte in anderen Positionen qualifizieren.

Legende: X bezeichnet die Schweißpositionen, für den Schweißer qualifiziert ist.
 - bezeichnet die Schweißpositionen, für den Schweißer nicht qualifiziert ist.

Abschnitt 5.9 Schweißnahteinheiten:

Die von den Schweißnahteinheiten abhängigen Geltungsbereiche sind in den Tabellen 7 und 8 angegeben.

Tabelle 7 – Geltungsbereich für Schweißnahteinheiten von Stumpfnähten			
Schweißnahteinheit des Prüfstücks	Geltungsbereich		
	einseitiges Schweißen ohne Schweißbadsicherung (ss nb)	einseitiges Schweißen mit Schweißbadsicherung (ss mb)	beidseitiges Schweißen (bs)
(ss nb)	X	X	X
(ss mb)	-	X	X
(bs)	-	X	X

Legende: X zeigt die Schweißnähte, für die der Schweißer qualifiziert ist.
 - zeigt den Lagenaufbau, für die der Schweißer nicht qualifiziert ist.

Tabelle 8 – Geltungsbereich des Lagenaufbaus für Kehlnähte		
Prüfstück ^a	Geltungsbereich	
	einlagig (sl)	mehrlagig (ml)
einlagig (sl)	X	-
mehrlagig (ml)	X	X

^a Die Kehlnahtdicke muss im Bereich von $0,5 t \leq a \leq 0,7 t$ liegen.

Legende: X zeigt den Lagenaufbau, für den der Schweißer qualifiziert ist.
 - zeigt den Lagenaufbau, für den der Schweißer nicht qualifiziert ist.