

Tipps für Praktiker.

WIG-Schweissen.

Inhalt:

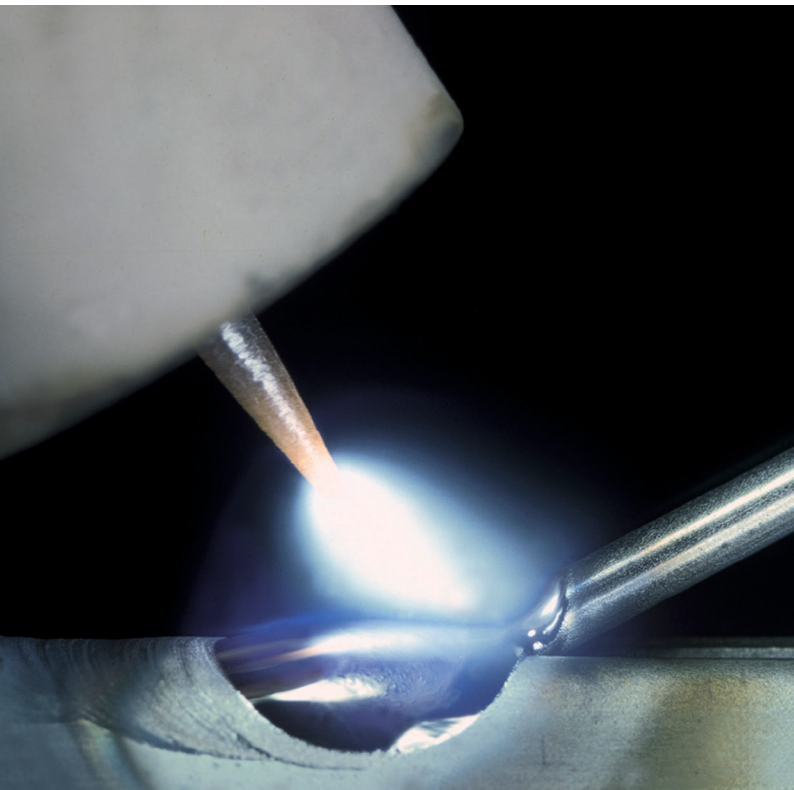
-
1. Schweisschutzgase

 2. Schweissanlage/Stromwahl

 3. Wolframelektroden

 4. Anwendungshinweise

 5. Fehlervermeidung



1. Schweisschutzgase

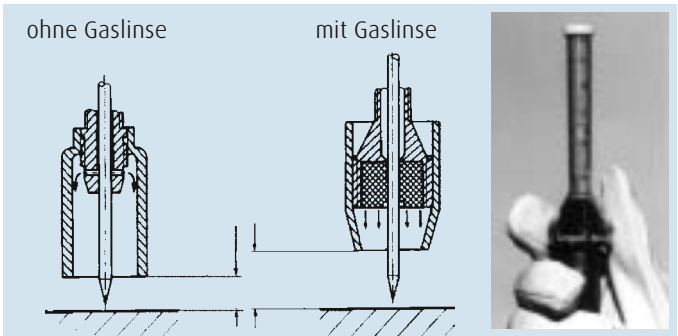
Argon (I1 nach EN ISO 14175) mit der Reinheit 4.6 (99,996 Vol.-%) ist das Standardschutzgas und anwendbar für alle Werkstoffe. Für die reaktiven Werkstoffe wie Titan, Tantal usw. wird die Qualität 5.0 empfohlen. Durch Zusätze von Helium bzw. Wasserstoff lassen sich die Eigenschaften des Schutzgases beeinflussen. Beachtet werden muss jedoch die Werkstoffverträglichkeit.

Schutzgas	Werkstoff	Bemerkungen
Argon 4.6	alle schweissgeeigneten Metalle	→ häufigste Anwendung → bei CrNi-Stählen Wurzelschutz erforderlich
Argon 5.0	reaktive Metalle wie Titan	→ Naht und Wärmeeinflusszone an der Ober- und Unterseite schützen
VARIGON® S VARIGON® He30S bis He50S	Al und Al-Legierungen	→ erhöhte Lichtbogenstabilität und Züandsicherheit beim Wechselstromschweissen → He-Anteil wie bei VARIGON®-He-Reihe
VARIGON® He10 VARIGON® He30S VARIGON® He50 VARIGON® He70	Al und Al-Legierungen Cu und Cu-Legierungen	→ durch heisseren Lichtbogen besserer Einbrand → höhere Schweissgeschwindigkeit → bessere Porensicherheit
VARIGON® He90	Al und Al-Legierungen	→ WIG-Gleichstromschweissen mit negativ gepolter Elektrode
Helium	Cu und Cu-Legierungen	→ Zünden unter Argon erforderlich
HYDRARGON® 2 HYDRARGON® 5 HYDRARGON® 7	austenitische nicht rostende Stähle Ni und Ni-Legierungen	H ₂ -Zusatz bewirkt im Vergleich zu Argon → gleichen Einbrand mit weniger Wärmeeinbringung → höhere Schweissgeschwindigkeit → blankere Nähte
CRONIWIG® N3 VARIGON® NH	vollaustenitische CrNi-Stähle	→ Unterdrückung der ferritischen Phase im Schweissgut durch N ₂
CRONIWIG® N3 CRONIWIG® N3He	Duplex- und Superduplex-Stähle	→ Einstellen der Austenit-Ferrit-Gehalte im Schweissgut → besseres Fliessverhalten durch He-Zusatz

Schutzgase und Werkstoffe

Die Versorgungsart in Einzelflaschen oder Ringleitung ist vom Bedarf abhängig. Je nach Stromstärke, Werkstoff und Schutzgasart werden zum sicheren Gasschutz ca. 5–12 l/min Schutzgas benötigt. Durch die Verwendung von Gaslinsen wird der Gasschutz verbessert und die Zugänglichkeit zur Schweissstelle erleichtert.

Zur Kontrolle der richtigen Gasmenge an der Schutzgasdüse werden Gasmessröhrchen verwendet.



2. Schweissanlage/Stromwahl

Es sind abhängig vom Werkstoff 30 bis 50 Ampere/mm notwendig. Daraus ergeben sich Richtwerte für die notwendige Leistung der Stromquelle.

Wanddicke (mm)	Werkstoff		
	Unlegierte und legierte Stähle	Aluminium und Al-Legierungen	Kupfer und Cu-Legierungen
bis 2	120 A	120 A	200 A
bis 4	200 A	200 A	250 A
bis 6	250 A	250 A	300 A

Die Wahl der Stromart ist werkstoffabhängig.

Werkstoff	Stromart/Polarität
Unlegierte und legierte Stähle, Kupfer und Cu-Legierungen, Nickel und Ni-Legierungen, Titan und Ti-Legierungen, Zirkon, Tantal	= (-)*
Aluminium und Al-Legierungen	~ = (-)* mit Helium
Magnesium und Mg-Legierungen	~

* Die Angabe «= (-)» bedeutet bei Gleichstrom Anschluss des Schweißbrenners an den Minuspol.

Werkstoffe und Stromart/Polarität

3. Wolframelektroden

Je nach Stromart werden reine oder mit oxidischen Zusätzen versehene Wolframelektroden (EN 26848) verwendet. Die Oxide beeinflussen die Lichtbogenstabilität und das Zündverhalten positiv. Darüber hinaus wird die Standzeit erhöht und es ist eine höhere Elektrodenbelastbarkeit möglich. Damit kann bei konstanter Stromstärke mit einer dünneren Elektrode gearbeitet werden. Dadurch ergibt sich ein konzentrierter Einbrand mit weniger Verzug. Elektroden mit Thoriumoxid sind in der Schweiz nicht mehr zulässig. Stattdessen können ohne Einschränkung Elektroden mit anderen Dotierungen verwendet werden, beispielsweise mit Lanthanoxid (Typ WL) oder mit Ceroxid (Typ WC).

Die folgende Zusammenstellung (Auszug aus EN 26848) zeigt die Strombelastbarkeit.

Elektroden- durchmesser (mm)	Schweisstrom (A)		
	Wechselstrom*		Gleichstrom = (-)
	Reine Wolfram- elektroden	Elektroden mit Oxidzusätzen	Elektroden mit Oxidzusätzen
1,0	15 – 55	15 – 70	10 – 75
1,6	45 – 90	60 – 125	60 – 150
2,4 (2,5)	80 – 140	120 – 210	170 – 250
3,2	150 – 190	150 – 250	225 – 330
4,0	180 – 260	240 – 350	350 – 480
4,8 (5,0)	240 – 350	330 – 460	500 – 675

* Bei gleichen Plus- und Minusanteilen

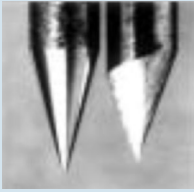
Durch die richtige Wahl der Wolframelektroden und deren Vorbehandlung lassen sich die Lichtbogeneigenschaften und die Nahtgeometrie beeinflussen.

→ **Zündverhalten und Standzeit:**

Oxidische Zusätze und Feinschliff in Längsrichtung.

Dieser Schleifvorgang ist nur mit speziellen Vorrichtungen und Schleifgeräten möglich.

Standzeit:
17 Stunden

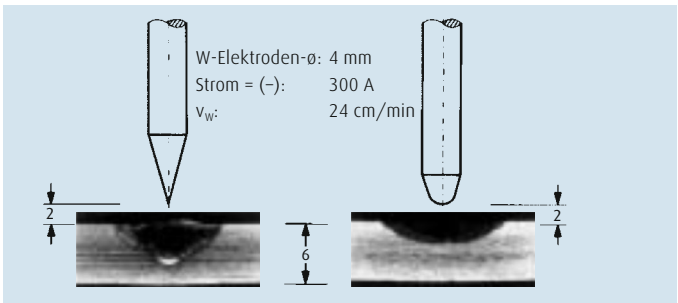


Standzeit:
5 Stunden

Elektroden- \varnothing : 3,2 mm
Schweisstrom: 150 A
Werkstoff: Rohrstaahl

Einfluss von Rautiefe und Zentrität auf die Standzeit von W-Elektroden

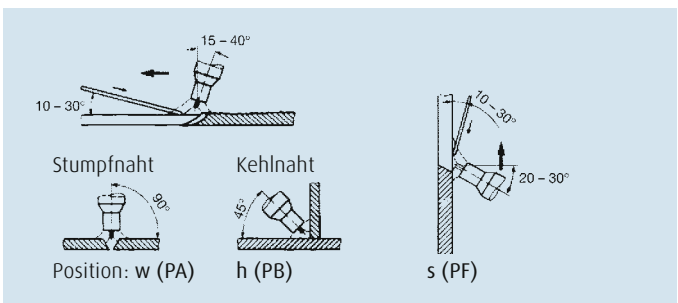
- Einbrandverhalten und Nahtbreite: Spitzenwinkel von 30–60° werden für gutes Einbrandverhalten empfohlen.
 - Generell geringerer Spitzenwinkel → tieferer Einbrand
 - Grösserer Spitzenwinkel → erhöhte Nahtbreite



Nahtgeometrie bei WIG-Schweissen von Stahl

4. Anwendungshinweise

Neben der richtigen Wahl der Schweißparameter, der Gasdüsen-grösse und der Schutzgasmenge ist auch die Brennerführung und, falls erforderlich, die Zugabe des Schweißzusatzes zu beachten. Die Brennerneigung in Schweißrichtung ist stechend ca. 15–40°.



Die wichtigsten Regeln zur sicheren und fehlerfreien Durchführung des WIG-Schweissens sind:

→ Regel 1: Sauberkeit

Der Schweißnahtbereich muss frei von Fett, Öl und sonstigen Verunreinigungen sein. Ebenfalls ist auf sauberen Schweißzusatz und saubere Handschuhe des Schweissers zu achten.

Dies gilt besonders beim Fügen von Aluminium, um die Porenbildung zu verhindern. Wurelseitig sind die Kanten zu brechen.

→ Regel 2: Schweißzusatzführung

Das abzuschmelzende Ende des Schweißzusatzes muss immer im Schutzgasmantel geführt werden zur Verhinderung von Oxidation. Der Schweißzusatz ist unter einem kleinen Winkel, auf die Werkstückoberfläche bezogen, zu führen.

→ Regel 3: Gasempfindliche Werkstoffe

Beim Schweißen gasempfindlicher Werkstoffe muss zusätzlich zum Wurzelschutz mit Zusatzgasschutz (Schleppdüse) hinter der Schutzgasdüse gearbeitet werden, um eine Versprödung zu vermeiden.

→ Regel 4: Wolframelektrodentyp und -durchmesser

Wolframelektrodentyp und -durchmesser sind auf den jeweiligen Werkstoff, Stromstärkenbereich und auf die Schutzgaszusammensetzung abzustimmen.

→ Regel 5: Schliff der Wolframelektroden, Rautiefe

Der Anschliff der Elektrodenspitze soll in axialer Richtung erfolgen. Je geringer die Rautiefe der Spitzenoberfläche ist, desto ruhiger brennt der Lichtbogen und umso höher ist die Standzeit. Beim Anschleifen der Wolframelektrode muss die Schleifscheibe gegen die Elektrodenspitze laufen, um ein Abbrechen des spröden Werkstoffes zu vermeiden.

→ Regel 6: Schutzgasmenge, Gasschutz

Die Schutzgasmenge ist der jeweiligen Schweißaufgabe bzw. der Gasdüsendgröße anzupassen. Nach Schweißende muss das Gas lange genug strömen, um das erkaltende Schmelzbad und die Wolframelektrode ausreichend vor Oxidation zu schützen.

Für die VARIGON®-Schutzgase gelten folgende Angaben:

Schutzgas	Korrekturfaktor*
VARIGON® He30S	1,17
VARIGON® He50	1,35
VARIGON® He70	1,70

* Mindestschutzgasmenge, geteilt durch Korrekturfaktor, ergibt den am Messsystem einzustellenden Durchfluss.
Beispiel VARIGON® He70 : 12 l/min Durchflussmenge am Gas-Messsystem (20 : 1,70).

5. Fehlervermeidung

Die richtige Belastung der Wolframelektrode ist wichtig zur Vermeidung von Fehlern:

→ Wechselstrom

unterbelastet

überbelastet

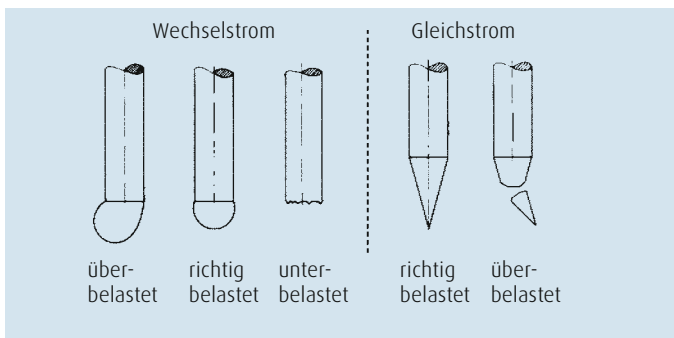
- Lichtbogen unruhig
- abtropfende Wolframelektrode führt zu Wolframeinschlüssen

→ Gleichstrom

unterbelastet

überbelastet

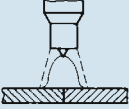
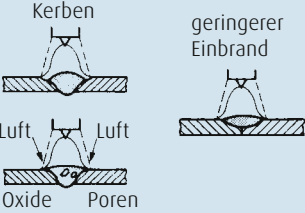



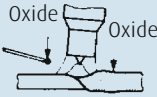

- Lichtbogen instabil
- Zerstörung der Wolframelektroden-spitze führt zu Lichtbogenunruhen



Belastung von Wolframelektroden

Fehler können auch durch falsche Brenner- und Schweisszusatzführung verursacht werden.

Nachstehend sind einige typische Fehler beim WIG-Schweissen und die möglichen Auswirkungen auf die Schweissnaht zusammengestellt.

Fehler	Mögliche Auswirkungen
 <p data-bbox="122 670 365 707">zu langer Lichtbogen</p>	 <p data-bbox="498 445 581 476">Kerben</p> <p data-bbox="702 461 829 523">geringerer Einbrand</p> <p data-bbox="453 598 625 629">Luft</p> <p data-bbox="458 686 638 717">Oxide Poren</p>
 <p data-bbox="122 885 425 921">zu grosse Brennerneigung</p>	 <p data-bbox="684 778 754 840">Luft Oxide</p> <p data-bbox="526 885 684 915">Gasaufnahme</p>
 <p data-bbox="122 1075 396 1177">Drahtende verlässt nach dem Abschmelzen den Schutzgasbereich</p>	 <p data-bbox="536 993 733 1054">Oxide</p>
 <p data-bbox="122 1406 353 1443">Wolframeinschlüsse</p>	<p data-bbox="526 1340 772 1443">Kerbwirkung Korrosion verringerte Zähigkeit</p>

Typische Fehler und mögliche Auswirkungen auf die Nahtqualität