

Tipps für Praktiker.

MIG-Schweissen von Aluminium- Werkstoffen.

Inhalt:

1. Schutzgase
2. Zusatzdrähte
3. Schweissanlage
4. Einstellhinweise
5. Fehlervermeidung



1. Schutzgase

Argon (I1 nach EN ISO 14175) ist das Standardschutzgas für normale Schweissaufgaben.

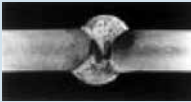
Durch Zusätze von Helium und die Zugabe geringer Anteile aktiver Komponenten zum inerten Argon lassen sich die Schweissergebnisse verbessern.

Schutzgas	Bemerkungen
Argon	in allen Lichtbogenarten und Schweisspositionen einsetzbar
VARIGON® He30S MISON® Ar	→ durch die Zugabe von O ₂ bzw. NO stabilerer Lichtbogen
VARIGON® He10 bis VARIGON® He70	Vorteile durch Heliumanteil → Vermeidung von Bindefehlern → besserer Einbrand → kein Vorwärmen bei dickwandigeren Bauteilen notwendig → geringere Porenhäufigkeit → breitere und flache Nähte

Bei hohen Anforderungen an die Porenfreiheit, vor allem bei grösseren Wanddicken und bei reinem Aluminium, verbessert sich das Ergebnis mit steigendem Heliumanteil.

Mit zunehmendem Heliumanteil im Argon wird die Porenbildung vermindert.

a) 100 % Argon 20 l/min



350 A/28 V

b) VARIGON® He30S 20 l/min



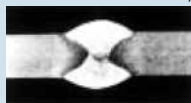
345 A/29 V

c) VARIGON® He50 28 l/min



340 A/31 V

d) VARIGON® He70 38 l/min



335 A/34 V

Grundwerkstoff:

Drahtelektrode:

Brenner:

Drahtvorschub:

Schweissgeschwindigkeit:

Al 99.5: s = 10 mm; I-Naht ohne Spalt

S Al 1450 (Al 99.5 Ti); Durchmesser 1,6 mm

15° stechend

8,4 m/min

62 cm/min

Mit höheren Heliumanteilen ist der Lichtbogen unruhiger. Die Zugabe aktiver Komponenten stabilisiert den Lichtbogen und verbessert das Nahtaussehen bei geringerem Spritzerauswurf.

Schutzgas	Poren- durchmesser	Gesamt-Porenfläche Schweissnahtlänge 370 mm
a) Argon	0,5 ... 4 mm	152 mm ²
b) VARIGON® He30S	0,5 ... 1,5 mm	28 mm ²
c) VARIGON® He50	0,5 ... 1 mm	18 mm ²
d) VARIGON® He70	0,5 ... 1 mm	6 mm ²

Die Reinheiten und Mischgenauigkeiten entsprechen EN ISO 14175. Die Gase sind für alle Lichtbogenarten und Leistungsbereiche anwendbar.

Schutzgasverbrauch (bezogen auf Argon):

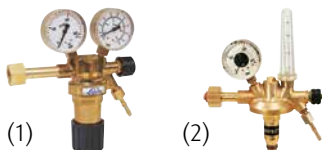
- Kurzlichtbogen 12–15 l/min
- Sprüh- und Impulslichtbogen 15–20 l/min

Für die VARIGON®-Schutzgase gelten folgende Angaben:

Schutzgas	Korrekturfaktor*	Mindestschutz- Gasmenge
VARIGON® He30S	1,17	20 l/min
VARIGON® He50	1,35	28 l/min
VARIGON® He70	1,70	35 l/min

* Mindestschutzgasmenge geteilt durch Korrekturfaktor, ergibt den am Messsystem einzustellenden Durchfluss. Beispiel VARIGON® He30S : 17 l/min Durchflussmenge am Gas-Messsystem (20 : 1,17).

Die benötigte Schutzgasmenge wird entweder am Druckminderer an einem Manometer mit entsprechender Kapillare auf Schutzgasverbrauch (l/min) geeicht (Abb. 1) oder mit einem Durchflussmengenmesser (Abb. 2) eingestellt.



Die eingestellte Schutzgasmenge sollte von Zeit zu Zeit mit einem Gasmessröhrchen an der Schutzgasdüse kontrolliert werden.

2. Zusatzdrähte

Für die Auswahl der Zusatzdrähte für das Schweißen der Aluminiumwerkstoffe wird die Linde-Druckschrift «Facts About Aluminium-Werkstoffe. Schweisstechnische Verarbeitung.» empfohlen. Den Stand der Technik zum Lichtbogenschweißen beschreibt die EN 1001-4. Die Lagerung der Drahtelektroden soll in trockenen, temperierten Räumen erfolgen. Angebrochene Spulen sollen so schnell wie möglich verbraucht werden.

3. Schweissanlage

Üblicherweise werden zum MIG-Schweißen die auch zum Metall-Schutzgasschweißen verwendeten Geräte eingesetzt. Beim Drahtvorschub muss jedoch den Besonderheiten der weichen Aluminiumdrähte Rechnung getragen werden. Neben Antriebsrollen mit Rundnut sind Teflonseelen im Schlauchpaket notwendig. Stromquellen, geeignet für den Impulslichtbogen, sind zu bevorzugen, da Drähte grösseren Durchmessers verwendet werden können. Müssen Drähte unter 1,6 mm \varnothing verschweisst werden, verwendet man Push-Pull-Brenner, da Brenner mit mehr als 3 m Schlauchpaket unter Praxisbedingungen kaum störungsfrei einsetzbar sind.

Leistung der Stromquelle:

Zu schweisende Blechdicke (mm)	Empfohlene Drahtelektrode D (mm)	Einstellbereich der Stromquelle 100 % ED
2-6	1,2	100-200 A
6-20	1,6	200-350 A

Anmerkung: Obige Angaben sind Anhaltswerte, die durch Nahtform, Werkstoff und Schutzgasart beeinflusst werden.

4. Einstellhinweise

Nahtvorbereitung

Falsch: Kanten nicht gebrochen



Oxide von Stirnflächen
nicht vollständig ausgeschwemmt
– Wurzelkerbe

Richtig: Kanten gebrochen



Oxide von Stirnflächen
vollständig ausgeschwemmt
– guter Wurzeldurchhang

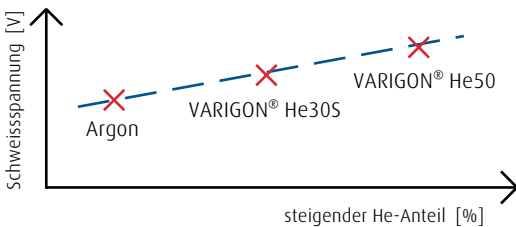
Vermeidung von Wurzelkerben durch wurzelseitiges Brechen der Kanten

Schweisdaten

Werkstück- dicke mm	Fugen- form	Drahtdurch- messer mm	Schweis- strom A	Schweisge- schwindigkeit cm/min	Argon- verbrauch l/min	Lagen- zahl
2	II	0,8	110	80	12	1
3	II	1,0	130	75	12	1
4	II	1,2	160	70	15	1
5	II	1,2	180	70	15	1
6	II	1,6	200	65	15	1
8	V	1,6	240	60	16	2
10	V	1,6	260	60	16	2
12	V	1,6	280	55	18	2
16	V	1,6	300	50	20	3
20	V	1,6	320	50	20	3

Richtwerte für das Handschweißen

Die Werte werden durch die Schutzgasart, den Werkstoff und die Lichtbogenart beeinflusst.



Anpassung der Schweißspannung bei Schutzgasen mit unterschiedlichem Helium-Gehalt

Schweißschutzgase mit höheren He-Anteilen erfordern eine höhere Schweißspannung.

Vorwärmung

Die Bauteiltemperatur sollte auf alle Fälle höher sein als die Temperatur am Arbeitsplatz. Bei Taupunktunterschreitung bildet sich Feuchtigkeit auf der Oberfläche (Porengefahr). Ein Vorwärmen (Trocknen) kann im Einzelfall erforderlich sein. Das Vorwärmen dickwandiger Bauteile zur Vermeidung von Bindefehlern ist bei Verwendung von Argon-Helium-Schutzgasen nicht erforderlich.

Wurzelschutz

Wurzelschutz durch Argon verbessert die Wurzelbildung.

Nahtausbildung

Heliumanteile im Schutzgas ergeben einen tieferen Einbrand, eine breitere Naht und vermindern die Gefahr von Bindefehlern und Poren.

a) 100 % Argon 20 l/min



280 A/25 V

b) VARIGON® He30S 20 l/min



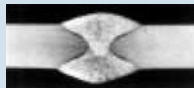
282 A/27 V

c) VARIGON® He50 28 l/min



285 A/30 V

d) VARIGON® He70 38 l/min



285 A/34 V

Grundwerkstoff:

Drahtelektrode:

Brenner:

Drahtvorschub:

Schweissgeschwindigkeit:

AlMg3: s = 10 mm; I-Naht ohne Spalt

S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A));

Durchmesser 1,6 mm

15° stechend

9,7 m/min

62 cm/min

Einfluss des Heliums auf die Nahtgeometrie und die Vermeidung von Bindefehlern

5. Fehlervermeidung

Fehlerquelle	Fehlerart			Fehlerursache
	Poren	Risse	Bindefehler	
Fugenvorbereitung	x			verschmutzte Fuge (Fett, Farbe, Oxid)
Drahtelektrode	x			verschmutzte Drahtelektrode
	x		x	ungeeigneter Drahtelektroden-durchmesser
			x	Drahtelektrode mit falscher Vorbiegung oder mit Drall
Schutzgas	x			falsche Schutzgasmenge
	x			falsches Schutzgas
Schweissanlage	x			Leck im Kühlwasserumlauf
	x			Einwirbeln von Luft in den Schutzgasstrom
	x			zu kurze Gasvor- oder -nachströmzeit
	x			ungleichmässige Drahtförderung
Ausführung der Schweissarbeiten	x			Zugluft
	x			Schweisspritzer in der Gasdüse/Turbulenzen
	x		x	ungenügender Masseanschluss
	x	x	x	unsachgemässe Heftschweissung
	x	x	x	zu starke Wärmeableitung
	x			Verwenden ungeeigneter Schleifscheiben

Fehlervermeidung

reinigen mit Fettlösungsmitteln: nur trockene Werkstücke schweissen; Oxidschicht vor dem Schweissen entfernen

Drahtelektrode wechseln, Drahtführungselemente reinigen

Drahtelektroden Durchmesser entsprechend Werkstückdicke und Schweissposition wählen

Drahtelektrode austauschen

Schutzgasmenge korrigieren

Schweissargon oder Helium oder deren Gemische verwenden

Schweissbrenner, Schlauchpaket und Kühlwasserleitungen instand setzen oder austauschen; Brenner mit geschlossenem Kühlsystem verwenden

Schutzgasleitungen und Schweissbrenner auf Dichtheit überprüfen; Brenner säubern, Gasdüsenabstand verringern; Brennerreinigung korrigieren

Einstellung am Gerät ändern

Anpressdruck der Vorschubrollen überprüfen; Vorschubrollen austauschen, Rollenachsen auf Schlag prüfen; Stellung der Drahteinlaufdüse prüfen; Drahtführungsseele austauschen, kürzeres Schlauchpaket verwenden

Schweissschutz gegen Zugluft abschirmen

Gasdüse reinigen

für guten Masseanschluss sorgen

Hefter vor dem Überschweissen ausschleifen oder schräg anschleifen

Bauteil ausreichend vorwärmen

für Aluminium geeignete Schleifscheiben oder spanabhebende Werkzeuge verwenden
