

Wieso ist Schutzgas wichtig für das Schweißen?

1. Aufgabe und Wirkung von Schutzgasen.....Seite 2
2. Sondergase.....Seite 4
3. Einstellhinweise zum WIG und MIG/MAG-Schweißen.....Seite 8
4. Welches Gas für welche Schweißaufgabe – Übersichtstabelle.....Seite 10
5. Übersicht Flaschenkennzeichnung und Ventile.....Seite 12

1. Aufgabe und Wirkung von Schutzgasen

Beim **Schutzgasschweißen** wird der Lichtbogen und das Schmelzbad durch ein Schutzgas vor dem Zutritt von Atmosphärgasen (N_2 , O_2 , H_2) geschützt. Dadurch wird verhindert, dass:

- Metall mit Luftsauerstoff reagiert, was zu Korrosion und Verbrennung führen kann
- Poren (metallurgische bzw. mechanische) im Schmelzgut entstehen

Besonders wichtig ist ein hochwertiger Gasschutz für hochlegierte Stähle aber auch für Leichtmetalle wie Aluminium, Magnesium oder Titan. Ist die Qualität der Gasabdeckung unzureichend können, je nach Werkstoff, folgende Randbedingungen entstehen:

- Anlauffarben
- Rußablagerungen
- vermehrter Schweißspritzer auswurf
- Poren
- Gefügebeeinträchtigungen

1. Aufgabe und Wirkung von Schutzgasen

Die verschiedenen Schutzgase oder Gemische beeinflussen den Schweißprozess während des Zündvorgangs und beim Schweißen. Um die Schweißung zu optimieren, muss das Reaktionsverhalten des Schutzgases auf den Schweißprozess und den zu verschweißenden Werkstoff abgestimmt werden.

Die Wärmeleitfähigkeit, der Wärmeinhalt, die Ionisationsenergie sowie die Gasdichte eines Schutzgases spielen dabei eine wesentliche Rolle und haben Auswirkungen auf:

- Die Nahtform
- Das Einbrandverhalten des Lichtbogens
- Die Wärmeeinflusszone
- Die Spaltüberbrückbarkeit
- Das Zündverhalten
- Die Lichtbogenstabilität
- Den Tropfenübergang

2. Sondergase

Für die meisten Anwendungsfälle erzielt man mit den handelsüblichen Standardgasen sehr gute Schweißergebnisse. Welches Gas für die jeweilige Schweißaufgabe geeignet ist, entnehmen Sie bitte der weiter hinten aufgeführten Übersicht.

Allerdings findet man am Markt auch eine große Vielfalt an Sondergasen, die auf spezielle Schweißaufgaben abgestimmt sind (z.B. Nickel-Werkstoffe, Duplex-Stähle, Titan und Aluminiumwerkstoffe...).

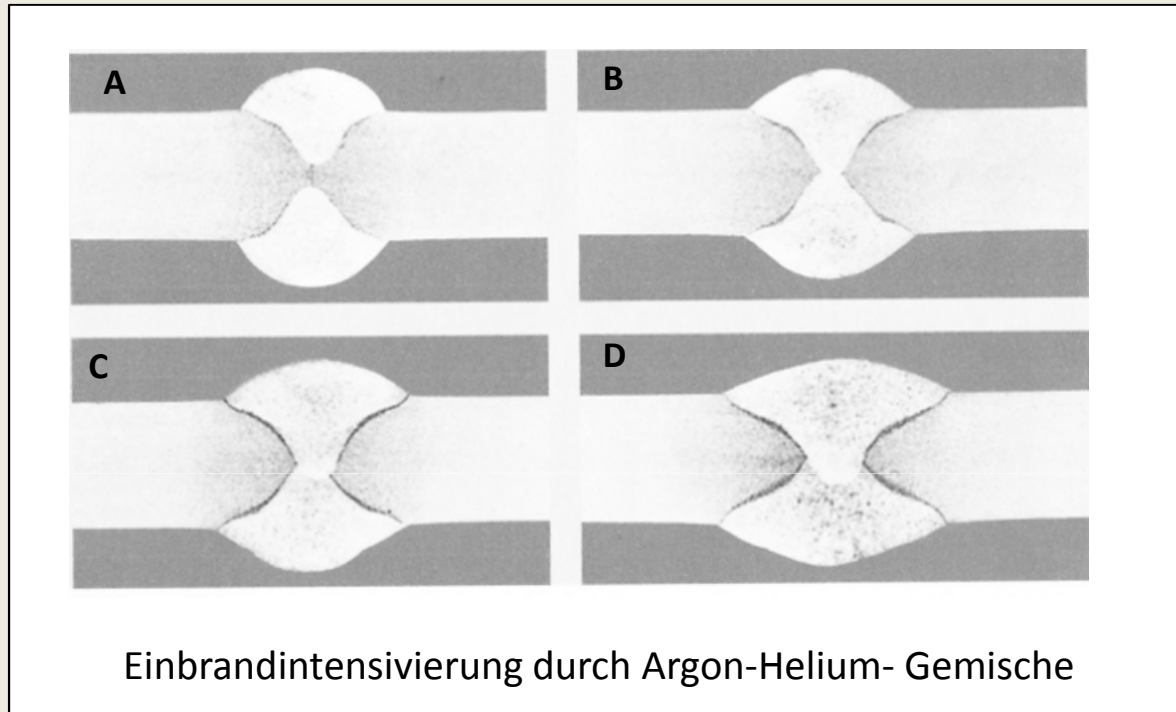
Stellvertretend für die spezifischen Vorteile von Sondergasen sollen hier kurz die Argon-Helium-Gemische beleuchtet werden.

2. Sondergase

Durch den Zusatz von Helium im Schutzgas wird die Wärmeleitfähigkeit erhöht. Dadurch verbessert sich die Wärmeübertragung vom Lichtbogen auf das Bauteil. Durch das dünnflüssigere Schmelzbad und die höhere Wärmeeinbringung kann ggf. die Schweißgeschwindigkeit gesteigert werden. Je nach Schweißaufgabe kann auf ein Vorwärmen verzichtet werden.

- Eine höhere Wärmeleitfähigkeit bedeutet einen breiteren Einbrand im Wurzelbereich.
- Mischgase mit Heliumanteilen zeigen ein stärkeres Einbrandverhalten als reines Argon. Außerdem ist die Randzonenbenetzung besser ausgebildet (Anfließen des Zusatzwerkstoffes an die Nahtflanken).
- Geringeres Porenrisiko durch die verbesserte Ausgasung aus dem flüssigeren Schmelzbad.
- Eine geringere Wärmeleitfähigkeit des Gases bewirkt einen konzentrierteren, fingerförmigen Einbrand (bei Argon als Schutzgas).

2. Sondergase



	Gas		Strom	
	Argon	Helium	Ampere	Volt
A	100%	---	280	25
B	70%	30%	282	27
C	50%	50%	285	30
D	30%	70%	285	34

2. Sondergase

So offensichtlich sich die Vorteile dieser Gase in der Praxis auch zeigen, ist vor Ihrem Einsatz die Wirtschaftlichkeit der gesamten Schweißaufgabe zu betrachten, da Sondergase in der Regel teurer sind, als Standardgase .

Sollten Sie weitere Informationen zu diesem Thema wünschen, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Gerne unterstützen wir Sie auch mit einer praktischen Vorführung vor Ort, um das Ergebnis Ihrer Schweißaufgabe zu optimieren.

3. Einstellhinweise zum WIG und MIG/MAG-Schweißen

Vermeidung von Poren in der Schweißnaht durch passende Einstellung des Schutzgases

Massnahme	Auswirkung	Zeit
Gasspülen	...vor dem Schweißen insbesondere nach längeren Pausen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verhindert Poren ➤ Verbessert die Nahtqualität 	30 – 60 s
Gasvorströmen	...stellt sicher, dass bereits beim Zündvorgang eine ausreichende Schutzgasabdeckung vorhanden ist. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verhindert Poren ➤ Verhindert Oxideinschlüsse ➤ Sorgt für einen stabilen Lichtbogen 	0,5 – 1 s
Gasnachströmen	Schützt den Endkrater vor Oxidation	3 – 20 s Je nach Leistungsbereich und Verfahren.

3. Einstellhinweise zum WIG und MIG/MAG-Schweißen

Die richtige Gasmenge

Richtwerte* für MIG/MAG-Schweißen			
Schweißdraht Durchmesser	Vorströmzeit	Gasmenge	Nachströmzeit
0,8 mm	0,1 s	8 – 10 l/min	0,5 – 8 s
1,0 mm	0,1 s	10 – 12 l/min	0,5 – 10 s
1,2 mm	0,1 s	12 – 14 l/min	0,5 – 12 s

* Die genannten Werte sind Richtwerte, da die benötigte Gasmenge abhängig ist von :

- Lichtbogenleistung
- Schweißbadgröße
- Gasdüsenabstand, Gasdüsendurchmesser
- Nahtart
- Gasart (Ar, He)

3. Einstellhinweise zum WIG und MIG/MAG-Schweißen

Die richtige Gasmenge

Richtwerte* für WIG-Schweißen					
Elektroden- durchmesser	Strombelastbarkeit		Gasvorströmzeit	Gasmenge im Schweißprozess	Gasnachströmzeit
	DC	AC			
1,0 mm	3 – 40 A	3 – 30 A	0,5 – 1 s	6 - 8 l/min	6 s
1,6 mm	15 – 130 A	20 - 110 A	0,5 – 1 s	6 - 10 l/min	8 s
2,4 mm	70 – 240 A	70 – 210 A	0,5 – 1 s	8 - 10 l/min	10 s
3,2 mm	140 – 320 A	130 - 280 A	0,5 – 1 s	8 - 12 l/min	12 s
4,0 mm	250 – 400 A	230 - 380 A	0,5 – 1 s	10 - 14 l/min	14 s

* Die genannten Werte sind Richtwerte, da die benötigte Gasmenge abhängig ist von :

- Lichtbogenleistung
- Schweißbadgröße
- Gasdüsenabstand, Gasdüsendurchmesser
- Nahtart
- Gasart (Ar, He)

4. Übersicht Schweißgase

MIG / MAG				
Werkstoff	Schutzgas			Gruppe nach EN 439
	CO ₂	O ₂	Argon	
<ul style="list-style-type: none"> • St 34 -37-St 52 • St 35.8 – Sr 45.8 • HI-HIV+ 17 Mn4- • Baustahl Grad A-E • Feinkornstähle N.A.XTRA 50-70 • Einsatz- und Vergütungsstähle C+Ck 10-60 	18%	---	82%	M 21
<ul style="list-style-type: none"> • Chrom-Nickel-Stähle • Ferritische Stähle • Sonderstähle • CrNi-plattierte Bandstähle 	2-2,5%	---	97,5-98%	M11
<ul style="list-style-type: none"> • Legierte und hochlegierte Stähle 		4 – 8%	92 – 96%	M22
<ul style="list-style-type: none"> • Aluminium, CuAl- , CuSi-Legierungen 	---	---	~100 %	I1

4. Übersicht Schweißgase

WIG-Schweißen					
Werkstoff	Schutzgas				Gruppe nach EN 439
	H ₂	N ₂	Helium	Argon	
<ul style="list-style-type: none"> • Cu-Al-/Legierungen • Inconel-Monel 	---		---	~100%	I1
<ul style="list-style-type: none"> • Tantal-Hastelloy • Titan • Zirkonium • Vanadium 	---		---	~100%	I1
<ul style="list-style-type: none"> • Nickel u. Nickellegierungen • Hochlegierte Stähle • P1-Schweißen 	2%		---	98%	R1
<ul style="list-style-type: none"> • Aluminium • Wärmeleitende Werkstoffe (z.B. Kupfer) 	---		---	~100%	I1
Zirkonium	---		0 - 30%	70% - 100%	I3
Zirkonium	---		100%	---	I2
Wurzelschutz/Formiergas	2 - 25%	75 – 98%			F1, F2

5. Übersicht Flaschenkennzeichnung und Ventile

Kennzeichnung der Gasflaschen und Ventilanschlüsse			
Gasetyp	Flaschenfarbe		Ventilanschluß nach DIN 477-1
Argon 4.6	<i>Flaschenschulter:</i> Dunkelgrün (RAL 6001) <i>Flaschenkörper:</i> Dunkelgrün (RAL 6001) oder Grau (RAL 7037)	■ ■ ■	W 21,8 x 1/14
Helium	<i>Flaschenschulter:</i> Braun (RAL 8008) <i>Flaschenkörper:</i> Grau (RAL 7037)	■ ■	W 21,8 x 1/14
Kohlendioxid	<i>Flaschenschulter:</i> Grau (RAL 7037) <i>Flaschenkörper:</i> Grau (RAL 7037)	■ ■	W 21,8 x 1/14
Mischgas 18 18% CO ₂ und 82% Argon	<i>Flaschenschulter:</i> Leuchtendes Grün (RAL 6018) <i>Flaschenkörper:</i> Leuchtendes Grün (RAL 6018) oder Grau (RAL 7037)	■ ■	W 21,8 x 1/14
8% CO ₂ und 92% Argon	<i>Flaschenschulter:</i> Leuchtendes Grün (RAL 6018) <i>Flaschenkörper:</i> Leuchtendes Grün (RAL 6018) oder Grau (RAL 7037)	■ ■	W 21,8 x 1/14
2% CO ₂ und 98% Argon	<i>Flaschenschulter:</i> Leuchtendes Grün (RAL 6018) <i>Flaschenkörper:</i> Leuchtendes Grün (RAL 6018) oder Grau (RAL 7037)	■ ■	W 21,8 x 1/14