



Gase zum Schweißen

MAG-Schweißen

Das MAG-Schweißen eignet sich zum Schweißen un-, niedrig- und hochlegierter Stähle. Im Wesentlichen müssen hier der Zusatzwerkstoff und das Schutzgas dem Grundwerkstoff angepasst werden. Dabei finden Kombinationen aus inerten Schutzgasen wie Argon oder Helium mit Beimischungen von Kohlendioxid oder Sauerstoff oder Kombinationen aus diesen Gasen Anwendung.

Die Praktiker bevorzugen nach wie vor das stark Kohlendioxid-haltige Standardgemisch mit 18 Prozent Kohlendioxid in Argon (Sagox 18). Als Alternative bietet die Westfalen Gruppe aber auch Schutzgase mit abgesenkten Kohlendioxid-Anteilen oder Kombinations-Gemische mit Kohlendioxid und Sauerstoff in Argon an. In der Regel handelt es sich um Gemische mit acht bis zehn Prozent Kohlendioxid in Argon (Sagox 8 oder Sagox 10); bei den Kombinationen um sieben Prozent Kohlendioxid und 1,5 Prozent Sauerstoff in Argon (Sagox 7S). Aber auch andere Kombinationen stehen zur Verfügung. Diese Gemisch-Varianten bestechen durch den geringen Spritzerauswurf während des Schweißprozesses und die saubere Nahtoberfläche mit wenig Mangan- und Silizium-Aufschwemmungen. Bei Sagox 7S sorgt der geringe Anteil von Sauerstoff für ein gutes Fließverhalten und der Kohlendioxid-Anteil für ausreichend Porensicherheit.

Sehr häufig nutzen die Anwender für das MAG-Schweißen von hochlegierten Stählen Gemische mit 2,5 Prozent Kohlendioxid in Argon wie Sagox 2K. Hier existieren aber auch Varianten, die das Fließverhalten und die Abschmelzleistung erhöhen. Vorteile bringen Gemische mit zehn oder dreißig Prozent Helium plus zwei Prozent Kohlendioxid in Argon (Sagox He 10/2 und Sagox He 30/2). Eine Möglichkeit, die Oxidation an der Schweißnahtoberfläche zu minimieren, bietet das Argon-Gemisch Sagox 3K mit einer weiteren Absenkung des Kohlendioxid-Anteils auf 0,5 Prozent.

Für kleinere Unternehmen bieten sich Kompromisse an, um den Flaschenbestand zu verringern. Der geringe Aktivgasanteil des Gemisches Sagox 3 mit vier Prozent Kohlendioxid und einem Prozent Sauerstoff ermöglicht ein extrem spritzerarmes Schweißen bei unlegierten Werkstoffen. Aber auch für das Schweißen hochlegierter Stähle kann Sagox 3 wegen seines niedrigen Aktivgasanteils eingesetzt werden.

WIG- und MIG-Schweißen

Speziell zum WIG- und MIG-Schweißen von Aluminium hat die Westfalen Gruppe Schweißschutzgase mit Anteilen von zehn, dreißig und fünfzig Prozent Helium in Argon und minimalen Beimischungen von Stickstoffmonoxid und Stickstoff entwickelt. Die Beimischungen sorgen für eine Fokussierung des Lichtbogens. Die gut wärmeleitenden Helium-Zugaben bewirken einen sehr tiefen Einbrand und erhöhen die Schweißgeschwindigkeiten. Hier kommen folgende Gemische zum



Einsatz: Argon He 11 (zehn Prozent Helium, 300 ppm Stickstoffmonoxid, siebenzig ppm Stickstoff, Rest Argon), Argon He 31 (dreißig Prozent Helium, 300 ppm Stickstoffmonoxid, siebenzig ppm Stickstoff, Rest Argon) und Argon He 51 (fünfzig Prozent Helium, 300 ppm Stickstoffmonoxid, siebenzig ppm Stickstoff, Rest Argon). Als Reaktion auf die steigenden Weltmarktpreise und die Verknappung von Helium hat die Westfalen Gruppe das heliumfreie Gemisch Argonox (300 ppm Stickstoffmonoxid, siebenzig ppm Stickstoff, Rest Argon) eingeführt. Untersuchungen bei einem Anwender des Schienenfahrzeugbaus haben unter Beweis gestellt, dass MIG-Schweißen auch ohne Helium gute Ergebnisse liefert. Allerdings bewirkt Argonox durch seinen Stickstoffmonoxid-Anteil eine leichte gräuliche Verfärbung der Schweißnaht-Oberfläche.

Beim WIG-Schweißen muss aufgrund der nicht abschmelzenden Elektrode eigentlich mit inerten Gasen gearbeitet werden. Standard ist dabei immer noch Argon mit einer Reinheit von 4.6 (99,996 Volumenprozent). Argon überträgt jedoch aufgrund der geringen Ionisierungsenergie bei gleichzeitig niedriger Wärmeleitfähigkeit die Energie des Lichtbogens schlecht auf das Werkstück. Gefragt sind also Gase, die die Wärmeleitfähigkeit erhöhen.

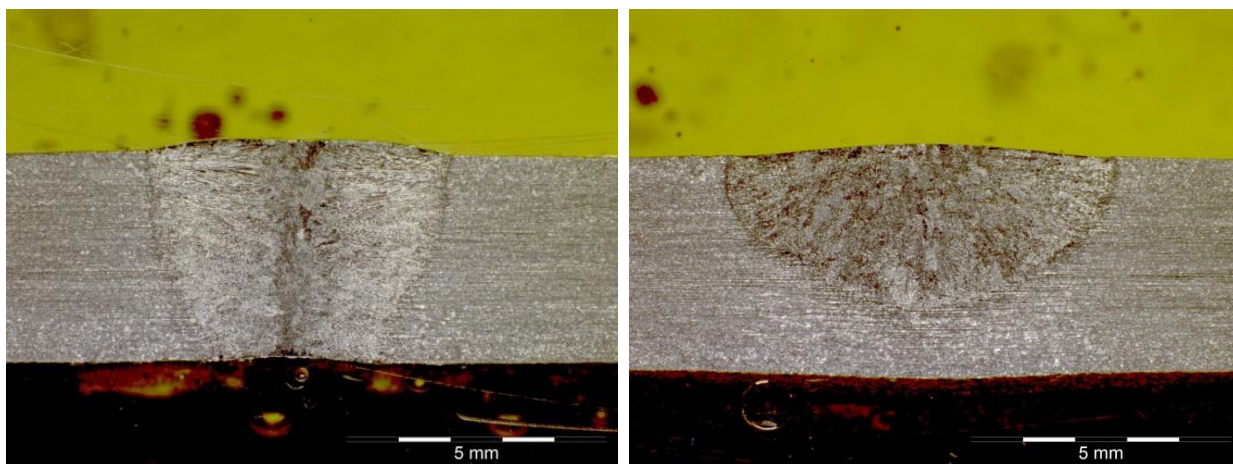
Als weitere Alternative kommt das reduzierende Gas Wasserstoff in Frage. Wasserstoff besitzt die beste Leitfähigkeit aller Schutzgase, kann aber wegen der Gefahr der Porenbildung bei Aluminium nicht eingesetzt werden. Auch bei unlegiertem Stahl kann es zu Versprödung und Wasserstoffrisen kommen. Unkritisch sind dagegen austenitische Chrom-Nickel-Stähle. Bei diesen Werkstoffen lassen sich Einbrand und Schweißgeschwindigkeit durch Zugabe von Wasserstoff im Schutzgas drastisch erhöhen. Der Wasserstoff überträgt zum einen die Wärme des Lichtbogens besser auf das Werkstück, zum anderen verringert er die Viskosität der Schmelze. Die besseren Fließeigenschaften ermöglichen höhere Schweißgeschwindigkeiten. Beim mechanisierten WIG-Schweißen, wo die höhere Energieeinbringung direkt in Schweißgeschwindigkeit umgesetzt werden kann, sind Anteile von fünf bis zehn Prozent Wasserstoff üblich. Beim Handschweißen bleibt man meist bei maximal fünf Prozent Wasserstoff.

Für das automatisierte WIG-Schweißen von Blechen und Rohren bietet die Westfalen Gruppe seit kurzem ein Schutzgas mit geringen aktiven Kohlendioxid-Zusätzen an. Tagonox 5, ein Gasgemisch mit 2.500 ppm Kohlendioxid und fünf Prozent Wasserstoff in Argon. Das Schutzgas eignet sich insbesondere für das Schweißen hochlegierter, kohlenstoff- und schwefelarmer Bleche oder Rohre, wie zum Beispiel die Werkstoffe 1.4307 oder 1.4404. Tagonox 5 zeichnet sich durch einen besonders gleichmäßigen Tiefschweißeffekt aus; Argon oder Argon-Wasserstoff-Gemische erzielen bei diesen Werkstoffen nur eine geringe Einschweißtiefe – vermutlich wegen des so genannten Marangoni-Effekts. Eine Durchschweißung mit Nahtwurzel bei dickwandigen Rohren ab drei bis vier Millimetern ist für die automatisierte Anwendung ohne Nahtvorbereitung nicht oder nur sehr schwierig durchführbar. Leider hat der positive Effekt der aktiven



Beimischungen auch Einfluss auf die Standzeit der Wolfram-Elektrode. Diese wird durch das aktive Kohlendioxid – auch in diesen geringen ppm-Mengen – etwas herabgesetzt. Trotzdem ist ein zeitlich begrenztes WIG-Schweißen – eigentlich müsste man sagen „WAG-Schweißen“ (Wolfram-Aktivgas-Schweißen) – möglich.

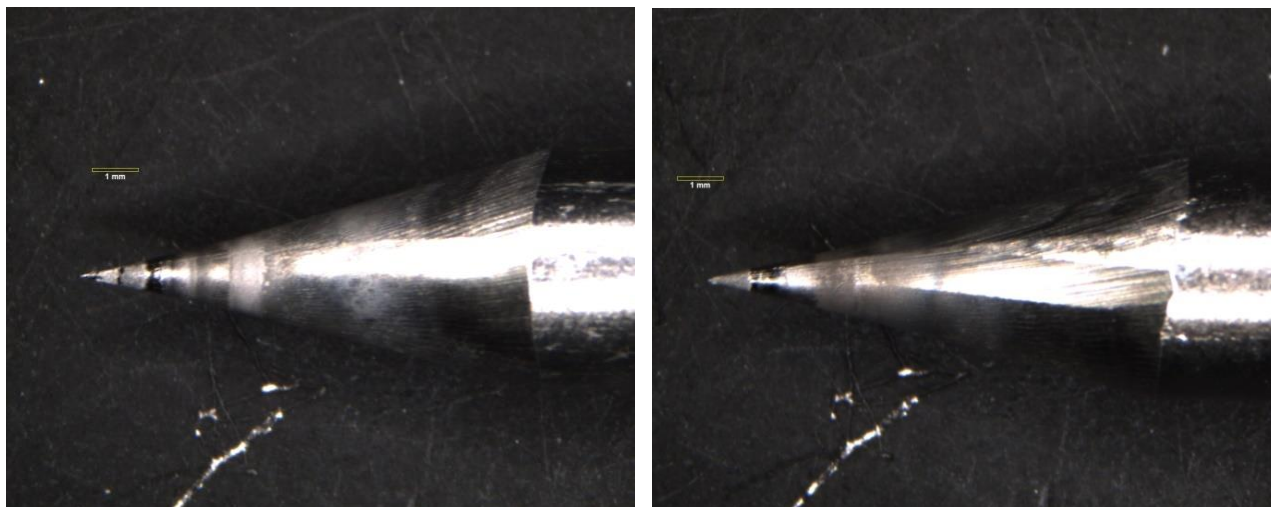
Weitere Bilder



Ein Rohr mit vier Millimetern Wandstärke kann mit dem Schutzgasgemisch Tagonox 5 problemlos durchgeschweißt werden (Bild links), während Argon W5 das nicht leisten kann (Bild rechts).

Technische Daten: Rohr: 88,9 mal vier Millimeter Wandstärke; Werkstoff 1.4307; Schutzgase: Argon mit fünf Prozent Wasserstoff und 2.500 ppm Kohlendioxid (Tagonox5)/Argon mit fünf Prozent Wasserstoff (Argon W5); Strom 100/115 Ampere, Schweißgeschwindigkeit: 100 Millimeter pro Minute.

Fotos: Westfalen Gruppe





Tagonox 5 lässt trotz Kohlendioxid-Beimischung die Elektrode nach dem Schweißprozess ebenso intakt zurück (Bild links) wie das herkömmliche Argon W5 (Bild rechts).

Technische Daten: Elektrode: 3,2 Millimeter; Schutzgase: Argon mit fünf Prozent Wasserstoff und 2.500 ppm Kohlendioxid (Tagonox 5)/Argon mit fünf Prozent Wasserstoff (Argon W5).



Sagox 7S erzielt beim MAG-Schweißen deutlich weniger Spritzer als das herkömmliche Argon-Kohlendioxid-Schutzgasgemisch.

Technische Daten: MAG-Kehlnaht; Schweißgeschwindigkeit: dreißig Zentimeter pro Minute; Schutzgase: Argon mit sieben Prozent Kohlendioxid und 1,5 Prozent Sauerstoff (Sagox 7S)/Argon mit 18 Prozent Kohlendioxid (Sagox 18).



Das neue Schutzgasgemisch Tagonox 5 eignet sich speziell für das Orbitalschweißen und zeichnet sich durch einen besonders gleichmäßigen Tiefschweißeffekt aus.