

Informationen und praktische Hinweise zum Thema „Formieren“



Bei Schweißarbeiten an austenitischen Chrom-Nickel-Stählen oxidieren die Schweißnaht und die Schweißnahtzonen bei ungehindertem Zustrom von Luftsauerstoff. Oxidierte Oberflächen sind dann nicht mehr korrosionsbeständig.

Das anschließende Entfernen der Oxidschichten durch mechanische Verfahren, z. B. Schleifen, beseitigt u. a. die vorhandene Passivschicht der Oberfläche, was ebenfalls die Korrosionsbeständigkeit beeinträchtigt.

Das Verhindern von Anlauffarben/Oxidation wird durch den Einsatz von Schutzgasen in Verbindung mit technischen Vorrichtungen, die den Luftsauerstoff fernhalten, erreicht.

Restsauerstoff von mehr als 0,1% verhindert ohnehin, neben starker Chromoxidbildung, die homogene Verbindung der Schweißnaht. Daher sollten Schweißarbeiten an diesen Werkstoffen mit weniger als 70 ppmV Restsauerstoff durchgeführt werden.

Ferner ist der Gasschutz bis zu einer Abkühlungstemperatur von 180 °C für alle erwärmten Bereiche aufrechtzuerhalten.

Die Aufrechterhaltung des Gasschutzes bei einer Mehrlagenschweißung sollte je nach Schweißverfahren und Einbringung der Streckenenergie bis zu einer Schweißnahtlagendicke von mindestens 10 bis 12 mm erfolgen.

Beim Verschweißen von Chrom-Stählen mit mehr als 1% Chrom, die in der Regel im vorgewärmten Zustand verschweißt werden, ist die Bildung von Chromoxiden zu vermeiden. Dieses wird schon mit weniger als 1000 ppmV Restsauerstoff erreicht.

Hohe Vorwärmtemperaturen bis zu 300 °C begünstigen allerdings die Bildung von Chromoxiden. Eine weitere Reduzierung des Restsauerstoffs ist dann empfehlenswert.

Der Restsauerstoffanteil addiert sich insgesamt durch folgende Kriterien, welche unbedingt beachtet werden sollten:

- 1) Restsauerstoffgehalt des gelieferten Schweiß- und Formiergases.
- 2) Sauerstoffeintritt und Sauerstoffdiffusion über
 - a) Ringleitungen/Versorgungsleitungen
 - b) Schläuche/div. Schlauchmaterialien, Verschraubungen, Dichtungen, einschließlich Verbindungen in Schweißmaschinen.

Formiergase – Werkstoffe

Als Formiergase werden eingesetzt:

- Argon als inertes, d. h. nicht reagierendes Schutzgas,
- Stickstoff als quasi-inertes reaktionsträges Schutzgas,
- Gemische aus Argon bzw. Stickstoff mit Wasserstoff als reduzierende Schutzgase.

c) WIG- und Plasma-Schlauchpakete

d) Druckminderer

e) Schutzgassysteme

f) noch nicht verschweißte Schweißfugen

- 3.) Wichtig: Die Beschickungsvolumen der Schutzgassysteme sind stets so klein wie möglich zu wählen. Das erhöht nicht nur die Schweißqualität, sondern spart zusätzlich Gas und ermöglicht, mit Spülzeiten von nur 1 bis 2 Minuten auszukommen.

Da eine mögliche Anreicherung mit Sauerstoff durch o. g. Kriterien durchaus die spezifizierten Vorgaben überschreiten kann, ist eine begleitende Überwachung mit unseren Restsauerstoff-Messgeräten unverzichtbar.

Wir empfehlen zum Formieren/Wurzelschutz keine brennbaren Gase zu verwenden

Brennbare Gasgemische sind dann gegeben, wenn der Anteil des Wasserstoffes in der Luft zwischen 4 und 75 Vol. % liegt.

Bei Schweißarbeiten an Großrohren und Behältern kann es bei diesem Mischungsverhältnis zu folgenschweren Verpuffungen kommen.

Für Formiergase über 10 Vol. % Wasserstoffanteilen schreibt die EN 439 (Ersatz für DIN 32526) Abfackeln vor.

Dieses ist aber nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich.

Da die Wasserstoff-Flamme bei Tageslicht kaum sichtbar erscheint, sind Verbrennungen nicht auszuschließen.

Die von uns verwendeten Dichtmaterialien halten auch hohen, indirekten Temperatureinwirkungen stand.

Offene Flammen mit sehr hohen Temperaturen zerstören diese Materialien.

Bei Schweißarbeiten mit Schutzgas in Großrohren, Behältern und in engen Räumen wird die Atemluft und damit auch der Sauerstoff verdrängt. Für zusätzliche Frischluftzufuhr muss gesorgt werden.

Das Mitführen eines Sauerstoff-Messgerätes wird dringend empfohlen.

Wurzelschutzgase	Werkstoffe
Argon	alle Metalle, auch gasempfindliche Werkstoffe, austenitische Cr-Ni-Stähle, austenitisch-ferritische Stähle (Duplex), gasempfindliche Werkstoffe (Titan, Zirkonium, Molybdän), wasserstoffempfindliche Werkstoffe (hochfeste Feinkornbaustähle, Kupfer und Kupferlegierungen, Aluminium und Aluminiumlegierungen sowie sonstige NE-Metalle), ferritische Cr-Stähle
* Stickstoff; Argon-Stickstoff-Gemische	austenitische Chrom-Nickel-Stähle, Duplex- und Superduplex-Stähle
* Stickstoff-Wasserstoff-Gemische	austenitische Chrom-Nickel-Stähle (nicht mit Titan stabilisiert), Stähle mit Ausnahme hochfester Feinkornstähle
Argon-Wasserstoff-Gemische	austenitische Chrom-Nickel-Stähle, Nickel und Nickelbasiswerkstoffe

* Bei titanstabilisierten rostbeständigen Stählen tritt bei Anwendung von Stickstoff bzw. Stickstoff-Wasserstoffgemisch Titan-Nitrid-Bildung auf der durchgeschweißten Wurzel auf (Gelbfärbung). Das Belassen dieses Titan-Nitrides muss von Fall zu Fall entschieden werden.