

5. Sicherung der Korrosionsbeständigkeit

Die Korrosionsbeständigkeit der nichtrostenden Stähle beruht auf einer äußerst dünnen, festhaftenden und nichtsichtbaren Chromoxidschicht.

Bei Temperaturen über ca. 250 °C, wie sie beim Schweißen nicht nur in der Schweißnaht, sondern auch in der Nahtumgebung auftreten, tritt durch den Sauerstoff der Luft eine weitere Oxidation auf. Diese Oxidation führt zu dickeren, sichtbaren Oxidschichten, den Anlauffarben. Diese Anlauffarben sind gegen korrosive Medien durchlässig und gefährden die Korrosionsbeständigkeit. Vor und während des Schweißens kann durch Einsatz von Formiergasen der Luftsauerstoff im Bereich der Schweißnaht verdrängt und so die Bildung von Anlauffarben vermieden werden.

Der Formiergasschutz muss bis ca. 250 °C bestehen bleiben. Nach dem Schweißen müssen zum Erhalt der Korrosionsbeständigkeit eventuelle Anlauffarben durch

- Bürsten, Schleifen und Polieren, Strahlen
 - elektrochemisches Reinigen oder
 - Beizen
- entfernt werden.

Die Auswahl des Verfahrens richtet sich nach den Anforderungen bezüglich der Korrosionsbeständigkeit, z. B.:

- Bürsten – für geringere Anforderungen, keine Anforderungen an das Nahtaussehen
- Schleifen – Einebnen der Schweißnaht – auf Anpressdruck achten, da sonst Anlauffarben entstehen können
- Elektrochemisches Reinigen – Entfernen der Anlauffarben ohne Veränderung des optischen Aussehens
- Beizen zum Entfernen aller Oberflächenverunreinigungen und Erreichen optimaler Korrosionsbeständigkeit

Es wird empfohlen, vor Beginn einer Fertigung die Anforderungen abzustimmen.

6. Arbeitsschutz

Die Intensität des Lichtbogens erfordert Schutzgläser mit Schutzstufen entsprechend der Stromstärke. Unbeteiligte sind durch Wände oder lichtdurchlässige Vorhänge zu schützen. Beim MAG-Schweißen der nichtrostenden Stähle ist besonders auf die Reflexion der ultravioletten Strahlung am umgebenden Material zu achten.

Es entstehen beim MAG-Schweißen der nichtrostenden Stähle neben Gasen vor allem Schweißrauche. Es liegt eine Gefährdung vor, wenn diese in den Atmungsapparat des Menschen gelangen, weil die feinen Partikel lungengängig sind. Zur Bewertung der Schadstoffe wird die Leitkomponente herangezogen. Dies ist die überwiegende Komponente, nach der die Schutzmaßnahmen ausgerichtet werden.

Beim MAG-Schweißen mit Fülldrähten liegt eine höhere Gefährdung vor als beim Einsatz von Massivdrähten. Generell ist eine Absaugung im Entstehungsbereich und in Einzelfällen ein fremdbelüfteter Schutzhelm erforderlich. Weitere Informationen finden sich im „Tipps für Praktiker. Arbeitsschutz beim Schutzgaschweißen“ von Linde (Mat.-Nr. 43589591).

7. Arbeitsregeln und Fehlervermeidung

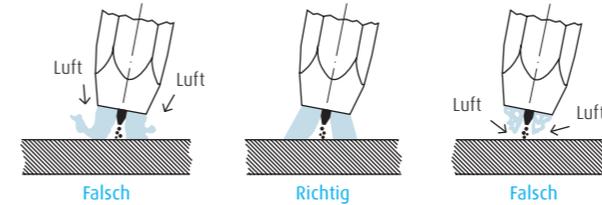
Bei der Schweißdurchführung ist zu beachten:

- Kleine Schweißbäder – zügig schweißen
- Stechende Brennerführung mit 10 bis 15°
- Möglichst kurzes freies Drahtende halten – Kontaktrahabstand
- Im Abstand ungleichmäßige Brennerführung vermeiden
- Bei Mehrlagenschweißungen kann die gelegentlich auftretende Lichtbogeninstabilität durch Schleifen vermieden werden
- Schlauchpaketlänge so kurz wie möglich
- Drahtvorschubsysteme mit Mehrrollenantrieb sind vorteilhaft
- Teflonseelen sichern den gleichmäßigen Drahttransport
- Mischgase mit geringer Aktivgaskomponente verwenden, z. B. CRONIGON® 2 (ISO 14175 M12-ArC2,5) oder CRONIGON® S1 (ISO 14175 M13-ArO-1)
- Impulslichtbogenschweißen bringt Vorteile bei Dünoblech durch Einsatz förderstabiler dicker Drahtelektroden

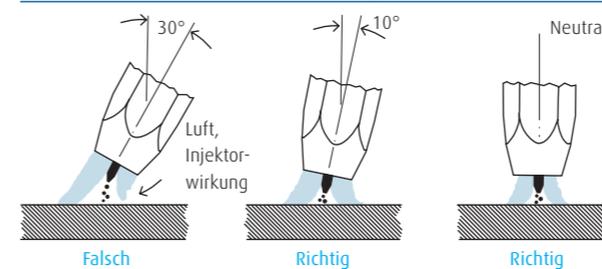
Fehlervermeidung

Poren durch falsche Gasmenge

Kurzlichtbogen (KLB)	20 l/min	10 l/min	5 l/min
Sprühlichtbogen (SLB)	30 l/min	15 l/min	8 l/min



Poren durch falsche Brennerhaltung



Poren durch verstopfte Gasaustrittsöffnungen



Poren durch Spritzer an der Schutzgasdüse



Linde GmbH

Gases Division, Linde Gas Deutschland, Seitnerstraße 70, 82049 Pullach
 Telefon 01803 85000-0*, Telefax 01803 85000-1*, www.linde-gas.de

*0,09 € pro Minute aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk bis 0,42 € pro Minute. Zur Sicherstellung eines hohen Niveaus der Kundenbetreuung werden Daten unserer Kunden wie z. B. Telefonnummern elektronisch gespeichert und verarbeitet.

→ MAG-Schweißen
 nichtrostender Stähle

THE LINDE GROUP

Linde

Tipps für Praktiker.

MAG-Schweißen nichtrostender Stähle.

Inhalt:

1. Schutzgase
2. Schweißanlage
3. Einstellhinweise
4. Vorbereitung zum Schweißen – Verfahrensdurchführung
5. Sicherung der Korrosionsbeständigkeit
6. Arbeitsschutz
7. Arbeitsregeln und Fehlervermeidung

43589583 0197-0517 - 6.1 L&P Änderungen vorbehalten.

1. Schutzgase

CRONIGON® 2 (ISO 14175 M12-ArC-2,5) ist das Standardschutzgas für nichtrostende Stähle. Der geringe CO₂-Anteil bewirkt einen ruhigen Lichtbogen, geringe Schlackebildung und minimalen Spritzeranfall. Heliumzusätze verbessern die Wärmebilanz des Lichtbogens und werden besonders für größere Wanddicken und höhere Schweißgeschwindigkeiten angewendet. Andere Gasmischungen mit Sauerstoffanteilen (1–3 Vol.-%) sind ebenfalls lieferbar.

Anwendungsübersicht

Schutzgas	Eigenschaften	Werkstoffe
CRONIGON® 2	<ul style="list-style-type: none"> → Geringe Oxidation → Gute Benetzung → Höhere Schweißgeschwindigkeit → Minimaler Spritzeranfall 	<ul style="list-style-type: none"> → Ferritische Cr-Stähle → Nichtrostende austenitische Stähle → Hitzebeständige austenitische Stähle
CRONIGON® S1	<ul style="list-style-type: none"> → Geringe Oxidation → Mäßige Benetzung 	<ul style="list-style-type: none"> → Nichtrostende austenitische Stähle
CRONIGON® S3	<ul style="list-style-type: none"> → Stärkere Oxidation → Ausreichende Benetzung 	
CRONIGON® 2He20	<ul style="list-style-type: none"> → Ausgezeichnete Benetzung auch bei größeren Wanddicken 	<ul style="list-style-type: none"> → Duplex- und Superduplex-Stähle
CRONIGON® 2He50	<ul style="list-style-type: none"> → Sehr gute Lagenüberschweißbarkeit → Stabiler Lichtbogen → Minimaler Spritzeranfall → Hohe Schweißgeschwindigkeit → Besonders für vollmechanisches Schweißen geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> → Nichtrostende und hitzebeständige austenitische Stähle → Nickel-Werkstoffe – für spezielle Legierungen siehe CRONIGON® Ni-Reihe

Die Reinheiten und Mischgenauigkeiten entsprechen den Anforderungen der DIN EN ISO 14175.

Schutzgasverbrauch:

- Kurzlichtbogen 10–12 l/min
- Sprüh- und Impulslichtbogen 15–20 l/min

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



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

2. Schweißanlage

Leistung der Stromquelle

Blechdicke [mm]	Drahtelektroden-durchmesser [mm]	Leistung der Stromquelle bei 100% ED	Brennerkühlung
Bis 3	1,0	180–200 A	Gas (Wasser)
Bis 8	1,0; 1,2	250–300 A	Wasser

Für das MAG-Schweißen der nichtrostenden austenitischen Stähle hat sich besonders die Impulstechnik bewährt. Es wird deshalb empfohlen, bei der Gerätebeschaffung darauf zu achten, zumal der bei den Baustählen im Dünnblechbereich übliche Kurzlichtbogen bei den nichtrostenden Stählen keine optimalen Schweißergebnisse zulässt. Weiterhin können preiswertere dickere Drahtelektroden verwendet werden.

3. Einstellhinweise

Empfohlene Schweißparameter

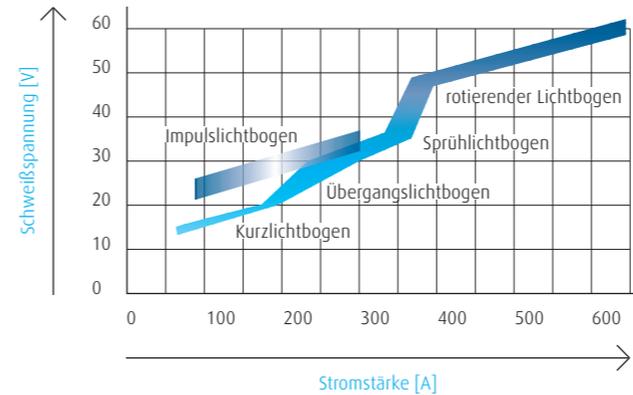
Drahtelektroden-durchmesser [mm]	Empfohlener Bereich		Abschmelzleistung bei max. in Zwangslage [kg/h]	
	Spannung [V]	Strom [A]	bei max. Strom [kg/h]	in Zwangslage [kg/h]
1,0	16–25	70–220	3,9	2,5
1,2	18–28	100–280	5,4	3,5

Diese Angaben sind Richtwerte und abhängig von Legierungstyp, Schutzgas und Kontaktrohrabstand.

Empfohlener Kontaktrohrabstand:

Kurzlichtbogen ~8–12 mm; Sprüh- und Impulslichtbogen ~12–18 mm. Der Zusammenhang von Schweißspannung und Stromstärke/Drahtvorschub ist abhängig vom Schutzgas und der Lichtbogenart.

MSG-Lichtbogenbereiche



Brennerstellung ca. 10–15° stechend. Schweißparameter und Verbrauchsdaten für Stumpf- und Kehlnähte sind im Linde-Datenschieber CRONIGON® (Mat.-Nr. 43589290) zusammengestellt.

4. Vorbereitung zum Schweißen – Verfahrensdurchführung

Im Gegensatz zu den unlegierten Baustählen haben die nichtrostenden CrNi-Stähle eine sehr hohe Wärmeausdehnung und eine schlechte Wärmeleitfähigkeit.

Um beim Schweißen dünnerer Bleche zu große Verwerfungen zu vermeiden, müssen die Teile in kurzen Abständen geheftet werden, wenn nicht mit Spannvorrichtungen gearbeitet werden kann. Außerdem führen diese Werkstoffeigenschaften zu hohen Eigenspannungen. Daher ist es notwendig, mit kleinen Raupenquerschnitten und geringer Wärmeeinbringung zu schweißen (Strichraupentechnik). Falls die Wurzel Seite nach dem Schweißen zur Beseitigung von Anlaufarben nicht zugänglich ist, muss durch Anwendung von Formergasen eine wurzelseitige Oxidation vermieden werden (siehe auch „Tipps für Praktiker – Formieren“ – Mat.-Nr. 43589656).

Eine sichere Durchschweißung und eine gleichmäßige Wurzelbildung sind nur bei genauer Nahtvorbereitung zu erreichen. Zur Entfernung von Oxiden dürfen nur geeignete Werkzeuge verwendet werden. Werkzeuge für nichtrostende Stähle dürfen nicht gleichzeitig für Baustähle benutzt werden. Bürsten zum Reinigen müssen aus nichtrostenden Stählen hergestellt sein und dürfen ebenfalls nicht für Baustähle verwendet werden.

MAGM Kurzlichtbogen

MAGM – 50 Hz Impulslichtbogen

Werkstoff: 1.4301
Blechdicke: 2 mm
Drahtelektrode: 1.4551; Ø 1,0 mm

Schutzgas: Ar + 2,5% CO₂ Ar + 1% O₂

MAGM Sprühlichtbogen

MAGM – 100 Hz Impulslichtbogen

Werkstoff: 1.4301
Blechdicke: 5 mm
Drahtelektrode: 1.4551; Ø 1,0 mm

Schutzgas: Ar + 2,5% CO₂ Ar + 1% O₂

Einfluss von Lichtbogenart und Schutzgas auf Einbrand und Nahtform

Werkstoff: 1.4571
Drahtelektrode: 1.4576; Ø 1,2 mm

Schutzgas: CRONIGON® 2 Ar + 2,5% CO₂

Schleppend Stechend

Einfluss der Brennerstellung auf die Nahtoxidation

Linde ist ein Handelsname, der von den Unternehmen der Linde Group verwendet wird. Das Linde-Logo und das Wort Linde sind Marken der Linde GmbH. CRONIGON® ist eine in der EU registrierte Marke der Linde Group. Markeneintragen und deren Status können je nach Land variieren. Copyright © 2020. Linde plc.