

# Inoxline

Schutzgas-Schweißen hochlegierter Werkstoffe



## Zum richtigen Werkstoff das passende Schutzgas

Die zügige Weiterentwicklung bei Grund- und Zusatzwerkstoffen erfordert auch ein entsprechend aufgefächertes Schutzgase-Programm. Dies gilt in gleicher Weise für das WIG- wie auch das MIG-/MAG-Schweißen.

### WIG-Schweißen

Überwiegend wird mit Argon geschweißt. Wasserstoff-Zusätze erhöhen erheblich die Leistung, Wasserstoff-Gehalte > 2 % sind jedoch teilweise nur für die mechanisierte Anwendung geeignet. Bei Duplex-Stählen werden Schutzgase mit bis zu 2,5 % Stickstoff eingesetzt, um den Austenitanteil im Gefüge sicherzustellen. Auch bei Vollausteniten kann ein Stickstoff-Zusatz die Einhaltung niedriger Delta-Ferrit-Grenzen gewährleisten. Wasserstoff-Zusätze sind für Duplex-Stähle nicht verwendbar.

### MAG-Schweißen

Austenite werden allgemein unter Argon-Mischgas mit 2,5 % CO<sub>2</sub>-Anteil geschweißt. Sauerstoff kann auch verwendet werden, führt aber zu einer stärker oxidierten Nahtoberfläche. Heliumzusätze von z. B. 15 % erweisen sich in vielen Fällen als besonders wirksam. Dies gilt ganz ausgeprägt sowohl für Duplex-Stähle als auch für Vollaustenite.

### Wurzelschutzgase

In der Regel werden sogenannte Formiergase, in Form von Stickstoff-Wasserstoff-Gemischen, eingesetzt. Die Wasserstoff-Komponente gibt mehr Sicherheit gegen Reste von Luftsauerstoff. Hierzu werden unter Baustellenbedingungen eher höhere Wasserstoff-Gehalte verwendet als in der Werkstatt. Wasserstoff-Zusätze im Wurzelschutzgas finden bei Duplex-Stählen aufgrund neuester Vorschriften keine Anwendung mehr.

### Schutzgase zum WIG- Schweißen hochlegierter Stähle nach DIN EN ISO 14175

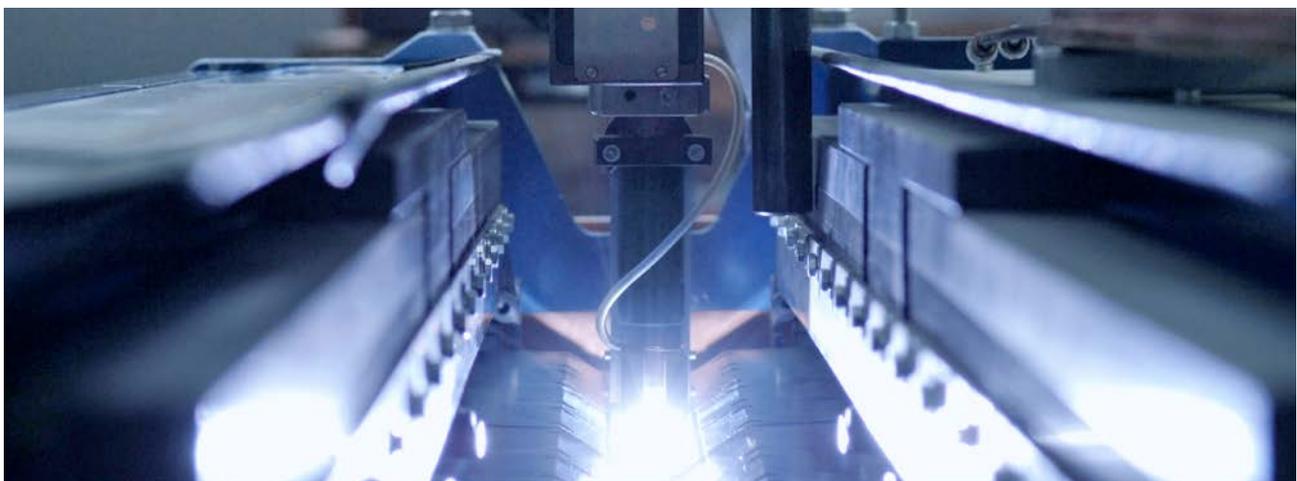
Schweiß-Argon 4.6	I1	WIG
Schweiß-Argon spezial 4.8	I1	WIG
Helium 4.6	I2	WIG
Inoxline H2	R1	WIG
Inoxline H5	R1	WIG
Inoxline H7	R1	WIG
Inoxline H20	R2	Plasmaschneiden
Inoxline H35	R2	Plasmaschneiden
Inoxline He3 H1	R1	WIG
Inoxline N1	N2	WIG
Inoxline N2	N2	WIG
Inoxline He15 N1	N2	WIG

### Schutzgase zum MAG-Schweißen austenitischer Stähle nach DIN EN ISO 14175

Inoxline He30 H2 C	Z	MAG M
Inoxline He15 C2	M12	MAG M
Inoxline C2	M12	MAG M
Inoxline C3 X1	M14	MAG M
Inoxline X2	M13	MAG M
Ferroline X4	M22	MAG M

### Wurzelschutz nach DIN EN ISO 14175

Formiergas H5	N5
Formiergas H8	N5
Formiergas H12	N5
Formiergas H25	N5
Inoxline H2	R1
Schweiß-Argon	I1





## Hinweise für die Praxis

### Kleine Werkstoffkunde

**Austenite** enthalten knapp 20 % Chrom und knapp 10 % Nickel. Das typische Gefüge hat in der Regel einen Ferritgehalt von 5 bis 8 %. Häufig verwendete Werkstoffe: 1.4301, 1.4541, 1.4571. Austenitische Chromnickelstähle sind entweder über Zusätze (meistens Titan) gegen interkristalline Korrosion stabilisiert oder haben einen besonders niedrigen Kohlenstoffgehalt (LC-Qualitäten).

**Duplex-Stähle** weisen eine erhöhte Korrosionsbeständigkeit insbesondere gegen chloridhaltige Medien auf und besitzen gleichzeitig eine höhere mechanische Festigkeit. Wichtigster Werkstoff: 1. 4462. Duplex-Stähle haben ein Mischgefüge mit 50 % Ferritanteil. Superduplexstähle weisen eine erhöhte Lochfraßbeständigkeit auf.

**Vollaustenite** haben einen Ferritgehalt von höchstens 2 %. Dies führt zu einer erhöhten Heißrissempfindlichkeit. Andererseits haben Vollaustenite eine höhere Korrosionsbeständigkeit oder Warmfestigkeit. Über den extrem niedrigen Ferritgehalt sind diese Werkstoffe unmagnetisch. Typische Werkstoffe: 1.4435 und 1.4439.

**Nickelbasiswerkstoffe** werden für höchste Korrosionsansprüche bei hohen Temperaturen bis über 1.000 °C eingesetzt. Sie gehören nicht mehr zu den Stahlwerkstoffen und sind entsprechend in den Werkstoffnummern beginnend mit einer 2 gekennzeichnet. Bei der Verarbeitung ist auf äußerste Sauberkeit zu achten.

### WIG oder MAG?

Mit WIG sind besonders hohe Schweißgutqualitäten zu erreichen, die Bildung von nichtmetallischen Einschlüssen und Poren ist sehr gering. Die Schweißgeschwindigkeit ist vergleichsweise niedrig, die Wärmeeinbringung hoch. Das Plasmaschweißen als Variante des WIG-Schweißens garantiert gleiche Werte, es wird vor allen Dingen vollmechanisch eingesetzt. Das MAG-Schweißen verwendet man häufig für Kehlnahtschweißungen. Besonders bei vollmechanischen Anwendungen kommt es zunehmend auch für hochbeanspruchte Nähte zum Einsatz. Bei ausreichender Nahtqualität wird hier mit wesentlich höherer Schweißgeschwindigkeit gearbeitet.

### Impulstechnik

Beim WIG-Schweißen dient die Impulstechnik im Rahmen der Orbitaltechnik zur Erzielung einer einwandfreien Schweißnaht auch in Zwangslagen. Beim MAG-Schweißen geht es hingegen darum, auch im unteren Einstellbereich spritzerarm oder spritzerfrei zu schweißen. Auch ist die Verfahrenssicherheit in Bezug auf den Einbrand erhöht. Moderne Stromquellen bieten, angepasst an die Schutzgase, vorgefertigte Programme mit voller Variationsmöglichkeit der Schweißparameter. Bei hochlegierten Stählen ist das Impuls-Schweißen generell zu empfehlen.

### Wurzelschutz

Beim Schweißen hochlegierter Stähle ist Wurzelschutz nötig. Gefordert wird an der Schweißwurzel in aller Regel ein Restsauerstoffgehalt von <20 ppm. Welche Anlauffarben zugelassen werden, hängt von der jeweiligen Bauteilverwendung ab. Kleine Rohre werden durchströmt, wichtig ist die angepasste Auslassöffnung. Bei größeren Rohren wird das Wurzelschutzgas gezielt mit Hilfsvorrichtungen an die Schweißnaht geführt. Auf eine ausreichend lange Vorströmzeit ist zu achten.

### Fülldrähte

Hochlegierte Stähle werden meistens mit Massivdrähten verschweißt. Es gibt aber auch Anwendungen für Fülldrähte. Dabei dominiert die Verwendung des Rutil-schlackentyps. Durch die Schlackeabdeckung werden sehr blanke Nähte erzeugt, der Beizaufwand ist gering, Spritzerbildung ist praktisch kein Problem. Zu unterscheiden ist zwischen langsam erstarrender Schlacke für die Normalposition und schnell erstarrender Schlacke für die Steignaht-Schweißung. In Sonderfällen werden Metallpulverdrähte eingesetzt, z. B. im Inneren von Behältern, wo die Schlacke stören würde. Man erreicht mit diesen Drähten früher den Sprühlichtbogen als mit Massivdrähten.

# Kompetenzzentren für Schweiß- und Schneidanwendungen



## Technische Zentren: Quellen für Innovationen

Zur Entwicklung neuer Technologien im Bereich Schweißen und Schneiden betreibt Messer in Europa, Asien und Amerika Technische Zentren. Hier bieten sich beste Voraussetzungen für Innovationsprojekte sowie Kundenpräsentationen und Schulungen.

## Gaseprogramm: umfassend und klar

Messer bietet ein Gaseprogramm, wie es nicht selbstverständlich ist: Das beginnt mit dem passenden Gas für jede Anwendung, geht über die nachvollziehbare, anwendungsorientierte Namensgebung der Produkte und reicht bis hin zu immer wieder neuen Gasegemischen, passend zu den aktuellen Trends.

## Fachberatung: direkt vor Ort

Direkt in Ihrer Anwendung zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihre Prozesse in Richtung Effizienz und Qualität optimieren können. Wir unterstützen Sie bei der Fehlersuche genauso wie bei Verfahrensentwicklungen.

## Kostenanalysen: schnell und effizient

Gerne analysieren wir Ihre bestehenden Prozesse, entwickeln Optimierungsvorschläge, begleiten Prozessänderungen und vergleichen unsere Ergebnisse mit dem vorherigen Zustand – denn Ihr Erfolg ist auch unser Erfolg.

## Schulungen: auf dem neuesten Stand

Unsere Schulungen zeigen den Einsatz der unterschiedlichen Schweißschutzgase und erläutern den sicheren Umgang damit. Dazu gehören auch die Lagerung der Gase sowie der sichere Transport kleiner Mengen. Informations- und Schulungsmaterial für Ihren Betrieb gehören natürlich auch zum Service. Zum Einsatz unserer Produkte bieten wir regelmäßig Webinare an.



**MESSER**   
Gases for Life

**Messer SE & Co. KGaA**  
www.messergroup.com  
applications.messergroup.com  
welding-technology@messergroup.com