



**SCHWEISS
HELDEN®**

Schweisshelden-Lektüre

WIG-SCHWEISSEN

WIG-Schweißen

Hobbyschweißer und Passionshandwerker aufgepasst: Obwohl es oft hintenangestellt wird, eignet sich das WIG-Schweißen wegen seiner universellen Einsatzmöglichkeiten für nahezu jedes Hel-
denprojekt, das ihr im privaten Umfeld schweißen wollt. Alles was ihr über dieses Schweißverfahren wissen solltet, haben wir euch hier einmal zusammengetragen.

Definition

Das Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG-Schweißen) gehört zur Gruppe der Schmelzschweißverfahren und zeichnet sich durch eine besonders saubere Verarbeitung, hohe Nahtqualitäten sowie eine fast universelle Anwendbarkeit im Bereich Metalle aus. Das Schweißverfahren arbeitet mit inertem Schutzgas sowie mit einer nichtabschmelzenden Elektrode aus reinem oder legiertem Wolfram.

Grundlagen / Allgemeines

Der WIG-Schweißprozess basiert auf der Zündung eines elektrischen Lichtbogens zwischen dem Werkstück und der Wolframelektrode, wodurch die erforderliche Erwärmung der Schweißzone ermöglicht wird. Um den Lichtbogen vor äußeren Einflüssen und das Schmelzbad vor Oxidation zu schützen, kommen die Inertgase Argon oder Helium zum Einsatz. Im Vergleich zu anderen Schutzgas-Schweißverfahren wie dem MIG oder MAG-Schweißen zeichnet sich das WIG-Schweißen insbesondere dadurch aus, dass die Wolframelektrode während des Schweißens nicht abschmilzt, sondern erhalten bleibt. Das WIG-Schweißen erlaubt sehr hochwertige Schweißnähte, auch auf sehr dünnen Blechen. Weil zusätzlich die Wärmeentwicklung bei diesem Verfahren auf dem Schweißstück eher gering und stark auf den konkreten Schweißpunkt konzentriert ist, kann der Verzug des Schweißgutes vernachlässigt werden.

Schweißprozess: So funktioniert's

Der benötigte Strom wird über die Wolframelektrode zugeführt, die wegen eines hohen Schmelzpunktes temperaturbeständig ist und nicht abschmilzt. Von der Elektrode geht ein Lichtbogen aus, der das Schweißstück erwärmt und das Schmelzbad entstehen lässt. Da die Elektrode nicht abschmilzt, wird der Schweißzusatz beim WIG-Verfahren stattdessen meist von Hand oder auch durch einen externen Drahtvorschub zugeführt. Üblicherweise kommt bei manueller Handhabung dabei ein Schweißstab zum Einsatz, der an die Kontaktstelle der zu verbindenden Werkstücke gehalten wird und dort unter Abschmelzen die Naht zwischen den Schweißstücken erzeugt. Damit das Schmelzbad nicht mit der Umgebungsluft reagiert und oxidiert, werden inerte Schutzgase wie Argon oder Helium verwendet, weil sie keine chemischen Reaktionen mit den beteiligten Werkstoffen eingehen. Das Schutzgas wird während des Schweißprozesses aus der Schutzgasdüse zugeführt.

Der besondere Vorteil des Verfahrens liegt in der nicht abschmelzenden Elektrode, wodurch die Zugabe von Schweißzusatz und die eingesetzte Stromstärke entkoppelt sind. Ihr könnt bei dem WIG-Schweißen also euren Schweißstrom und den zugeführten Schweißzusatz individuell auf die Schweißaufgabe abstimmen. Damit ist das WIG-Schweißen auch bestens geeignet für Wurzellagen und das Arbeiten in Zwangslagen.

MIG/MAG-Anlagen

Eine WIG-Schweißanlage besteht im Wesentlichen aus der Schweißstromquelle, dem Schlauchpaket, dem Brenner mit Wolframelektrode an seinem Ende, der Gasversorgung und dem Massekabel (Minuspol). Die Stromquelle sorgt für die zur Erzeugung des Lichtbogens erforderliche Spannung. Durchgesetzt hat sich dabei die Hochfrequenzzündung, die mit Hilfe eines sogenannten Hochspannungsimpulsgenerators durchgeführt wird. Ihr könnt Schweißgeräte mit sowohl Gleich- als auch Wechselspannung erwerben – achtet allerdings immer auf den 400 V bzw. 230 V Anschluss. Die Stromleistung eures Gerätes sollte immer so ausgewählt sein, dass die für das Projekt benötigte Leistung im mittleren Leistungsbereich des Schweißgerätes liegt. Auf diese Weise ermöglicht ihr einen schonenden und langlebigen Gebrauch des Gerätes.

Das zur Anlage zugehörige Schlauchpaket hat gleich drei wichtige Aufgaben: es leitet nicht nur den Schweißstrom zum Brenner, sondern ist darüber hinaus auch für das Zuführen des Schutzgases und – im Falle von größeren Brennern – für den Vor- und Rücklauf des Kühlwassers zuständig. Letzteres ist erforderlich, um die entstehende Prozesswärme ableiten zu können.

Wolframelektrode

Das Herzstück des WIG-Schweißens: die Wolfram-Elektrode. Wolfram ist ein besonderes Metall, da es mit 3.380 Grad Celsius den höchsten Schmelzpunkt aller reinen Metalle im Periodensystem hat. Dieser hohe Schmelzpunkt sorgt also dafür, dass die Elektrode nicht abschmilzt und von ihr der Lichtbogen gezündet werden kann. Je nach Schweißaufgabe wird zwischen verschiedenen Elektrodentypen mit unterschiedlichen Legierungen unterschieden. Um die oxidischen Legierungen zu kennzeichnen, werden die Elektroden mit Farbbezeichnungen versehen. Alles zu den Kennfarben mit ihren Oxidzusätzen findet ihr auf unserer [Website](#) unter unserem Schweißhelden-Fachwissen. An dieser Stelle sei noch gesagt, dass sich für die meisten eurer Heldenprojekte die WLA 15- (1,5% Lanthan als Hauptoxid) oder die pinke Lymox-Elektrode anbieten. Sie sind universell und für alle Materialien einsetzbar.

Schweißbrenner

Der WIG-Brenner ist auch bei diesem Verfahren das eigentliche Schweißwerkzeug und wird über das Schlauchpaket mit der WIG-Anlage verbunden. Er besteht aus einer Gasdüse, aus der das Schutzgas ausströmt, einer Gaslinse – zuständig für einen gleichmäßigen, zielgerichteten Gasfluss -, einer Spannhülse, einer Brennerkappe und einer Brennerpistole, an der die aufgeführten Teile angebracht sind. Am Ende des Brenners ist die Wolframelektrode eingebaut. Ab einem Schweißstrom von 200A solltet ihr auf einen wassergekühlten Schweißbrenner mit Kühlsystem zurückgreifen, um auch bei dieser hohen Belastung ein optimales Schweißergebnis zu gewährleisten. Prinzipiell ist die Suche nach dem richtigen WIG-Brenner kein leichtes Unterfangen und die Auswahl scheinbar schier unendlich. Von Brennkörpern über unterschiedlichste Gasdüsen bis hin zu dem für euch perfekten Griff: Lasst euch am besten von einem Experten oder einer Expertin beraten. Die Schweißhelden helfen euch gern!

Schweißstab

Der Schweißstab ist der unentbehrliche Zusatzstoff beim WIG-Schweißen. Er fungiert als Füllmaterial für die Schweißnaht und stellt die Stabilität der Verbindungen sicher. Dabei kommt es auf das Zusammenspiel mit dem Brenner an, der den Schweißstab an der Verbindungsstelle zwischen zwei Werkstücken aufschmilzt: während der Brenner im besten Fall in einem Winkel von 75-80 Grad zum Werkstück geführt wird, hält die andere Hand den Schweißstab in einem Winkel von 15-20 Grad zum Schweißstück. Beim vollmechanischen Einsatz des Verfahrens müsst ihr natürlich den Schweißstab nicht manuell zuführen, der Zusatzwerkstoff wird dann als Schweißdraht durch einen separaten Drahtvorschub zugeleitet. Die Wahl des passenden Schweißstabes sollte sich nach eurem zu schweißenden Material richten – in der Regel ist der Schweißzusatz artgleich zum Grundwerkstoff. Artfremde Zusätze werden dann erforderlich, wenn z.B. schwerschweißbare Carbonstähle mit Hilfe von Nickelbasislegierungen als Zusatz gefügt werden müssen. Die Schweißstäbe sind meist 1000mm lang. Der Durchmesser der Schweißstäbe lässt sich nicht so leicht festlegen; er richtet sich nach der Materialdicke und dem Durchmesser der verwendeten Wolframelektrode.

Schutzgase

Wie bei allen Schutzgas-Schweißverfahren sind die Schutzgase auch beim WIG-Prozess dafür zuständig, den elektrischen Lichtbogen vor der Umgebungsluft zu schützen. Mit dieser Eigenschaft hat das Schutzgas nicht zuletzt großen Einfluss auf das Ergebnis der Schweißnaht. Wichtig und namensgebend ist die Verwendung von inertem, also reaktionslosem Gas beim WIG-Verfahren. Die Wahl fällt dabei für gewöhnlich auf das Edelgas Argon oder Helium. Insbesondere Helium oder zum Teil auch ein Helium-Argon-Gemisch werden dann eingesetzt, wenn eine hohe Wärmeeinbringung gewünscht ist. Ihr wollt schnellere Schweißgeschwindigkeiten mit dem WIG-Verfahren erzeugen? Dann ist es bei dieser Anforderung auch möglich, Sauerstoff oder Stickstoffmonooxid beizumischen.

Das WIG-Schweißen kann in verschiedenen Weiterentwicklungen durchgeführt werden. Dazu zählen das Kaltdrahtschweißen, das Heißdrahtschweißen und das WIG-Orbitalschweißen.

Kaltdrahtschweißen

Wenn der Zusatzwerkstoff stromlos an die Schweißstelle geführt und im Lichtbogen abgeschmolzen wird, spricht man von der Kaltdrahtzuführung. Diese Variante des WIG-Schweißens steigert die Produktivität, da die sich Schweißgeschwindigkeit erhöht und der Schweißstab dem Schmelzbad gleichmäßig und präzise zugeführt wird. Wir empfehlen dieses Verfahren auch Hobbyschweißern mit weniger Erfahrungen, da das Kaltdrahtschweißen auch ohne starke Übung gute Ergebnisse mit einer schönen Schweißnaht erzielt.

Heißdrahtschweißen

Bei dem Heißdrahtschweißen handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Kaltdrahtschweißens. Hier wird der Zusatzwerkstoff durch ein zusätzliches Heißdrahtmodul erhitzt, was verschiedene Vorteile mit sich bringt. Im Vergleich zur Kaltdrahtzuführung wird die Abschmelzleistung durch das Vorwärmen weiter erhöht, wodurch eine Steigerung der Schweißgeschwindigkeit erreicht werden kann. Diese reicht dann fast an die Geschwindigkeiten des MIG/MAG-Verfahrens heran, geht aber ohne Spritzer einher. Außerdem kann die Vermischung der verschiedenen beteiligten Werkstoffe im Schweißbad (Aufmischung) bis zu 60% reduziert werden.

Orbital-Schweißen

Orbitalschweißen bezeichnet das unterbrechungsfreie automatisierte Schutzgasschweißen von Rohren. Die Orbital-Schweißanlage besteht aus einem feststehendem Rohr und einem beweglichen WIG-Schweißbrenner, der den Lichtbogen maschinell 360 Grad um das Rohr herumführt. Der Schweißzusatz wird durch einen mechanischen Drahtvorschub zum Schmelzbad gebracht. Der Schweißbrenner bzw. Schweißkopf hat die Form einer Zange, die je nach Schweißaufgabe offen oder geschlossen sein kann. Bei einer geschlossenen Ausführung wird das Werkstück vollständig von der Schweißzange umklammert, wodurch der Schweißprozess dann in einer mit Schutzgas gefüllten Kammer stattfindet. Das Orbitalschweißen wird vorrangig im Rohrleitungsbau, im Pipelinebau und in der Nahrungsmittelindustrie eingesetzt.

Vor- und Nachteile des WIG-Schweißens

Vorteile

- // Für alle schweißbaren Metalle geeignet
- // Keine Schlackebildung dank Inertgas
- // Kaum Materialverformung
- // Für alle Schweißpositionen geeignet, auch in Zwangslagen und beim Wurzelschweißen
- // Keine Schweißspritzer
- // Hohe Schweißnahtqualität und optisch hochwertige Schweißnähte
- // Auch für dünne Bleche geeignet

Nachteile

- // Hohe Windanfälligkeit, daher nicht für Außenbereiche geeignet
- // Hoher Energiebedarf
- // Hohe Anfangsinvestition
- // Hohe Fertigkeit erfordert
- // Geringere Schweißgeschwindigkeiten
- // Nicht geeignet für große Werkstückdicken

Geeignete Materialien

Grundsätzlich kann das Verfahren auf alle metallischen Werkstoffe angewandt werden. Zu den am häufigsten verwendeten Werkstoffen gehören beim WIG-Schweißen aber rostfreie Stähle wie insbesondere austenitische CrNi-Stähle, Aluminium- und Nickellegierungen sowie dünne Bleche aus Aluminium und Edelstahl. Ihr solltet allerdings beachten, dass innerhalb dieser großen Palette an geeigneten Materialien einige Werkstoffe mit Gleich-, andere hingegen mit Wechselstrom geschweißt werden. Die bevorzugte Methode ist das Schweißen mit Gleichstrom, bei der die Wolframelektrode auf dem Minuspol liegt. Gleichstrom wird vor allem verwendet, um legierte Stähle oder Kupfer und Kupferlegierungen zu verbinden. Die Besonderheit beim Schweißen von Kupfer liegt jedoch in seiner großen Wärmeleitfähigkeit, die den Schweißprozess erschwert. Hier muss daher bei dickeren Werkstoffen am Schweißnahtbeginn vorgewärmt werden. Dazu könnt ihr beim WIG-Verfahren direkt den Lichtbogen selbst nutzen, indem ihr ihn am Nahtbeginn kreist und so Wärme einbringt. Wechselstrom wird beim Fügen von Leichtmetallen wie Aluminiumwerkstoffen mit dem Zweck eingesetzt, die hochschmelzende Oxidschicht auf dem Werkstück zu beseitigen. Bei dieser Methode ruht die Elektrode auf dem Pluspol.

Fertigungsbranche

Wir haben bereits auf die universellen Einsatzmöglichkeiten verwiesen, die sich vor allem aus der Entkopplung der Energieeinbringung vom Abschmelzen des Schweißzusatzes ergeben. Besonderer Beliebtheit erfreut sich das WIG-Verfahren aus diesem Grund für Wurzellagen und bei der Arbeit in Zwangslagen. Außerdem optimal geeignet ist das WIG-Schweißen für Anwendungen und Schweißaufgaben mit hohen Ansprüchen an Präzision und Schweißnahtqualität. Anwendungsgebiete mit diesen Anforderungen sind z.B. Rohrleitungs- und Apparatebau, Kraftwerksbau und die chemische Industrie. Darüber hinaus kommt das WIG-Verfahren in der Medizintechnik, der Luft- und Raumfahrttechnik, im Geländer-, im Stahl- sowie im Fahrradrahmenbau zum Einsatz.

Arbeitsschutz sollte immer an erster Stelle stehen, ganz gleich, welches Schweißverfahren ihr nutzt. Elektrischer Strom, Optische Strahlung, belastende Stoffe: es gibt einige Gefahrenquelle. Besonders aber beim Schutzgasschweißen entstehen Schadstoffgemische, welche die Lunge belasten oder krebserzeugend sein können. Beim WIG-Verfahren entsteht zwar tendenziell weniger Schweißrauch, es entwickeln sich aber Stickstoffoxide und das krebserregende Ozon. Ozon bildet sich durch die vom Lichtbogen erzeugte UV-Strahlung aus dem Sauerstoff in der Luft – hier gilt: je größer die Stromstärke, desto stärker die Strahlung. Neben dem essentiellen Atemschutz müsst ihr daher stets darauf achten, dass leistungsstarke Absaug- und Filtergeräte im Entstehungsbereich der Gase gegeben sind. Darüber hinaus ist natürlich eure persönliche Schutzbekleidung enorm wichtig: Kopfschutz, Augenschutz, Gehörschutz und Körperschutz inklusive Hand- und Arbeitsschuhe und Leder-schürze.



**SCHWEISS
HELDEN®**

[Schweisshelden.de](https://schweisshelden.de)

E-Mail: info@schweisshelden.de
schweisshelden.de/kontakt