

# **MIG / MAG – Schweißen**

## **Allgemeines**

Beim MIG/MAG-Schweißen wird über die Stromversorgung ein Lichtbogen durch den Schweißbrenner zwischen dem zugeführten Schweißdraht und dem Werkstück erzeugt. Der Lichtbogen verschweißt das zu schweißende Material und den Schweißdraht, wobei die Schweißnaht hergestellt wird. Während des gesamten Schweißprozesses führt das Drahtvorschubgerät den Schweißdraht kontinuierlich durch den Schweißbrenner zur Schweißstelle. Außerdem versorgt der Schweißbrenner die Schweißnaht mit Schutzgas.

Das MIG-Schweißverfahren unterscheidet sich vom MAG-Schweißverfahren in der Verwendung des Schutzgases: Beim MIG-Schweißen (Metallinertgas) wird ein Inertschutzgas eingesetzt, das nicht am Schweißprozess beteiligt ist, und beim MAG-Schweißen (Metallaktivgas) wird ein Aktivschutzgas eingesetzt, das am Schweißprozess beteiligt ist.

Üblicherweise enthält das Schutzgas aktives Kohlendioxid oder aktiven Sauerstoff und deshalb ist das MAG-Schweißen weitaus verbreiteter als das MIG-Schweißen. Die Begriffe MIG-Schweißen und MAG-Schweißen werden oft versehentlich verwechselt und falsch in Verbindung gebracht.

## **Anwendungen**

Heutzutage wird das MIG/MAG-Schweißen nahezu in der gesamten Schweißindustrie angewandt. Die größten Anwender sind die Schwer- und metallverarbeitende Industrie, wie z.B. die Schiffsbauindustrie, Hersteller von Stahlkonstruktionen, Pipelines und Druckbehältern sowie Betriebs- und Reparaturwerkstätten.

Das MIG/MAG-Schweißen wird auch häufig in der Blechindustrie eingesetzt, besonders in der Kfz-Industrie, in Karosseriewerkstätten und in Werkstätten. Ebenso besitzen Hobbyschweißer und Heimwerker in den meisten Fällen ein MIG/MAG-Schweißgerät.

## **Ausrüstung**

Typischerweise umfassen die MIG- und die MAG-Schweißausrüstung eine Stromquelle, ein Drahtvorschubgerät, ein Erdungskabel, einen Schweißbrenner, optional einen Flüssigkeitskühler und einen Schutzgasbehälter oder einen Gasnetzanschluss.

Der Zweck des Drahtvorschubgeräts ist, den für das Schweißen benötigte Schweißdraht von der Drahtspule durch den Schweißbrenner zu führen.

Das Drahtvorschubgerät ermöglicht auch das Ein- und Ausschalten der Stromquelle. Bei Verwendung einer elektronischen Stromquelle regelt das Drahtvorschubgerät die Spannung der Stromquelle. Daher sind die Stromquelle und das Drahtvorschubgerät

mit einem Steuerungskabel verbunden. Außerdem steuert das Drahtvorschubgerät den Schutzgasstrom. Das für das Schweißen benötigte Schutzgas wird entweder aus einem Gasbehälter oder aus dem Gasnetz bezogen.

Der Schweißbrenner erwärmt sich während des Schweißprozesses auf und muss daher mit Gas oder Flüssigkeit gekühlt werden. Bei gasgekühlten Schweißbrennern fungiert das Schutzgas, das durch das Schweißkabel zum Brenner strömt, gleichzeitig als Kühlmittel für den Schweißbrenner. Flüssigkeitsgekühlte Schweißbrenner benötigen eine separate Flüssigkeitskühleinheit, um die Kühlflüssigkeit innerhalb des Schweißkabels zum Brenner zuzuführen.

Der Aufbau einer MIG/MAG-Schweißmaschine ist beeinflusst durch die Schweißdrahtspule in der Maschine. Die Spule stellt oft eine schwere und platzraubende Komponente dar. Trotzdem handelt es sich bei den modernsten MIG/MAG-Schweißmaschinen um stilvolle und kompakte Gerätebaugruppen, wie z.B. die Kemppi MinarcMig Adaptive 180, die 2006 den „Red Dot Award“ für Industriedesign gewann.

## **Schweißtechnik**

Beim MIG/MAG-Schweißen ist das Werkzeug des Schweißers ein Schweißbrenner. Dieser wird verwendet, um den Draht, der den Zusatzwerkstoff darstellt, das Schutzgas und den erforderlichen Schweißstrom zum Werkstück zu führen. Die wichtigsten Größen in Bezug auf MIG/MAG-Schweißen sind die Schweißstelle, der Winkel des Schweißbrenners, die freie Drahtlänge und die Form des flüssigen Schweißbads.

Der Lichtbogen wird mit einem Taster im Brenner gezündet und dann wird der Brenner mit gleichmäßiger Geschwindigkeit entlang der Schweißnaht geführt. Die Ausbildung der flüssigen Schweißnaht muss dabei aufmerksam verfolgt werden. Die Position und der Abstand des Schweißbrenners relativ zum Werkstück müssen konstant gehalten werden.

Es ist besonders wichtig, dass sich der Schweißer jederzeit auf die Bildung der flüssigen Schweißnaht konzentriert. Ein Moment der Unaufmerksamkeit erhöht das Risiko von Schweißfehlern. In solchen Fällen ist es ratsam, den Schweißprozess kurz zu unterbrechen und dann fortzusetzen.

## **Synergetisches MIG/MAG-Schweißen**

Synergetische Einstellung oder einmal anzuwählende Einstellung bedeutet, dass die Drahtvorschubgeschwindigkeit mit der Spannung und möglichen anderen Parametern in Verbindung steht. Somit ist es einfacher, die Schweißwerte festzustellen, da das Anwählen der Strom-/Spannungseinstellung nur einmal erfolgen muss.

Die Leichtigkeit, Einstellungen vorzunehmen, beruht auf vorgegebenen Synergiekurven, die in dem Bedienpanel der Schweißmaschine gespeichert werden. Ein Richtwert für Materialstärken kann auch mit den Synergiekurven verbunden werden, wodurch die Schweißparameter sogar noch einfacher eingestellt werden können.

## **Impulsschweißen**

Beim Impulsschweißen fließt der Schweißstrom aus der Stromquelle impulsartig, sodass jeweils ein Tropfen des Zusatzwerkstoffs in die Schweißnaht gegeben werden kann. Der Spitzenstrom des Impulses ist groß genug, um das Material in die Naht zu führen, während der niedrigere Basisstrom das Schweißbad und das Ende des Schweißdrahts im flüssigen Zustand hält. Die Impulsfunktion erfordert, dass mehrere voneinander abhängige Schweißparameter verwendet werden.

Das Impulsschweißen wird hauptsächlich für das Schweißen von Aluminium und Edelstahl eingesetzt. Außerdem wird für das Schweißen von Nickel- und Kupferverbindungen auf die Impulsfunktion zurückgegriffen.

Der größte Vorteil des Impulsschweißens sind weniger Spritzer in der Schweißnaht und das gute Aussehen der Naht. Bei Aluminium und Edelstahl reduziert das Impulsschweißen die Porosität. Bei Nickelverbindungen und anderen schwierig zu schweißenden Materialien gestaltet die Impulsmethode den Schweißprozess einfacher.

## **Doppelimpulsschweißen**

Doppelimpulsschweißen ist eine spezielle Form des normalen Impulsschweißens und ermöglicht die Einstellung des Impulses des Schweißstroms und der Drahtvorschubgeschwindigkeit. Das Doppelimpulsverfahren erhöht die Qualität durch verbessertes Aussehen und verbesserte Form der Schweißnaht. Dieses Verfahren beeinflusst auch die Einbrandtiefe der Schweißnaht.

Die Frequenz eines Doppelimpulses bezieht sich darauf, wie oft ein Doppelimpuls in einer Sekunde wiederholt wird. Außerdem beeinflusst die Frequenz das Aussehen und den Wärmeeintrag der Schweißnaht.