

## Prinzip

Im Gegensatz zum herkömmlichen MIG-/MAG-Schweißen, verfügt der TIME-Prozess über ein längeres freies Drahtende am Schweißbrenner, sprich ein größeres Stick-Out, sowie eine höhere Drahtgeschwindigkeit und modifizierte Schutzgase. Hochleistungs-Schweißverfahren verfügen per Definition über einen oder mehrere Massivdrähte mit 1,0 mm oder 1,2 mm Durchmesser, bei einer Drahtgeschwindigkeit von mehr als 15 m/min. Prozesse mit größerem Drahtdurchmesser oder Fülldrähte zählen ebenfalls zu den Hochleistungs-Schweißverfahren, wenn die Abschmelzleistung mehr als 8 kg/h beträgt.

Das TIME-Hochleistungsverfahren ist sowohl manuell, mechanisiert, als auch automatisiert realisierbar. Für eine erfolgreiche Anwendung zählt eine leistungsfähige Stromquellen-Technologie ebenso, wie Elektroden mit guten Fördereigenschaften und auf den Einzelfall abgestimmte Schutzgase. Die leistungsfähigste TIME-Variante verfügt über zwei Drähte, die gleichzeitig in einem gemeinsamen Schmelzbad abschmelzen. Bei diesem so genannten TimeTwin-Verfahren sind die Kontaktrohre des speziellen Schweißbrenners voneinander isoliert, wodurch der Werkstofftransfer für jede Drahtelektrode selektiv geregelt stattfindet. Es ergibt sich die zwei- bis dreifache Schweißgeschwindigkeit gegenüber dem MIG-/MAG-Schweißen, bei größtmöglicher Qualität und kaum vorhandenen Schweißspritzern.

Als Schutzgas dienen Inertgase mit Aktivgas-Anteil. Üblicherweise handelt es sich dabei um ein Gasgemisch mit einem Hauptanteil von Argon, sowie Beimischungen von Helium, Kohlendioxid und Sauerstoff. Testergebnisse zeigten, das für viele Anwendungen der Entfall eines Bestandteils optimale Ergebnisse liefert. Hauptbestandteil bleibt jedoch stets Argon. In vielen Fällen leistet Helium einen wesentlichen Beitrag zur Beschleunigung der Schweißgeschwindigkeit. Ursache dafür ist einerseits der sehr heiße TIME-Lichtbogen, andererseits die hohe Wärmeleitfähigkeit von Helium, die auch zur optimalen Flankenbindung der Schweißnaht beiträgt. Die optimalen Anteile von Kohlendioxid und Sauerstoff sind ebenfalls von der Anwendung abhängig.

## Gerätetechnik

Im Prinzip entspricht die Stromquellentechnik den MIG/MAG-Anwendungen, ebenso wie die Drahtförderung und die Schweißbrenner. Die Komponenten sind jedoch in ihrer Auslegung und Leistungsfähigkeit speziell an die Bedürfnisse des TIME-Hochleistungsschweißens angepasst. So verfügen bereits die TIME-Handscheißbrenner vielfach über ein verstellbares Kontaktrohr zur Stick-Out-Regelung und ein Zweikreis-Kühlsystem. Letzteres kühlt die Gasdüse direkt und garantiert auch bei voller Leistung eine hohe Einschaltdauer, sowie eine leichte Ablösung von Schweißspritzern.

Besonderheit beim TimeTwin-Schweißprozess ist das getrennte Schweißpotential, mit jeweils einer eigenen Stromquelle für jeden der beiden Schweißdrähte. Eine Synchronisationseinheit an den Stromquellen stimmt den Werkstoffübergang an den Schweißdrähten zeitgleich ab. Sowohl Drahtbewegung, als auch Schweißstrom-Verlauf, erfolgen für jeden Lichtbogen individuell.

## Anwendung und Vorteile

Die Hauptanwendungen des TIME- und TimeTwin-Hochleistungsschweißens finden sich im Maschinenbau, Stahlbau, Kranbau, Schiffsbau, Fahrzeugbau und der Boilerfertigung. Werkstoffe dabei sind unlegierte Stähle, niedrig legierte Stähle, unlegierte Baustähle, Feinkorn-Baustähle und Tieftemperatur beständige Stähle. Das Verfahren bietet eine ganze

Reihe von Vorteilen. Die Abschmelzleistung beträgt mehr als 10 kg/h. Der Heliumanteil des Schutzgases bewirkt einen tiefen Einbrand und sorgt für eine hohe dynamische Festigkeit der Schweißnähte. Indiz für die guten Schweißeigenschaften sind die sauberen Nahtoberflächen, bündige Nahtübergänge, sowie ein weitgehendes Ausbleiben von Schweißspritzern. Allfällige Nacharbeit erübrigt sich. Hohe Flexibilität beweisen die Hochleistungs-Schweißverfahren mit ihrer Eignung für alle Blechdicken. Selbst schwierige Schweißpositionen erfordern keine reduzierte Abschmelzleistung, und der moderate Wärmeeintrag hält den Bauteilverzug sehr gering.

Im Gegensatz zum TIME-Eindrahtschweißen, beschränkt sich das TimeTwin Schweißen mit zwei Drahtelektroden auf mechanisierte und automatisierte Anwendungen. Insbesondere beim Impulslichtbogen erfolgt die Tropfenablöse an beiden Drahtelektroden frei von gegenseitiger Beeinflussung, wodurch sogar das Verschweißen von Aluminiumlegierungen möglich wird. Gegenüber dem Eindraht-Verfahren, zeichnet sich das Zweidraht-Verfahren durch die bessere Kontrolle des Schmelzbades aus. Ein wesentlich höherer Energieeintrag ist dadurch zulässig, womit eine Steigerung der Schweißgeschwindigkeit einhergeht. Ebenfalls vorteilhaft ist die zeitversetzte Aktivität des zweiten Lichtbogens, mit dem Effekt einer erhöhten Ausgasungszeit und einer dadurch erheblich reduzierten Porenbildung

#### Resümee

Das TIME- und TimeTwin-Hochleistungsschweißen eignet sich hervorragend zur Steigerung der Schweißleistung und Abschmelzgeschwindigkeit. Bei hoher Flexibilität lassen sich reproduzierbare, spritzerarme Schweißnähte mit sehr großer Schweißgeschwindigkeit herstellen. Anwendung finden die Hochleistungs-Schweißverfahren vor allem in Stahl verarbeitenden Branchen mit großen, schweißintensiven Bauteilen.