

Rentable Schweißtechnik

Plasmalichtbogen: Werkzeug für feine Verbindungen

In der klassischen Schweißtechnik setzen die metallurgischen Eigenschaften der Werkstoffe noch immer Grenzen hinsichtlich maximaler Wirtschaftlichkeit und Qualität. Auch die physikalischen Eigenschaften der offenen Lichtbogen als freie Leiter sind begrenzt. Schweißverfahren mit höherer Energiedichte und einfacherer Mechanisierung sind nötig. Der Plasmalichtbogen bietet Lösungen.

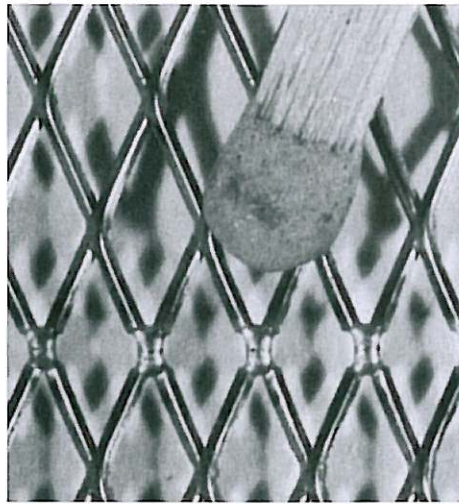
Als Weiterentwicklung des WIG-Schweißverfahrens wird das Plasmaschweißen seit etwa 30 Jahren industriell genutzt. Das Einschnüren des Lichtbogens führt zu einer vielfach heißeren Lichtbogentemperatur. Im Bereich der Düse geschieht dies mechanisch im wassergekühlten Kupfer-Mundstück, in der Lichtbogenstrecke durch die Wahl der Gase und deren chemisch/thermischen Reaktionen. Zusätzlich führt der Einsatz eines pulsierenden Stromes mit hoher Frequenz zur Stabilisierung des Lichtbogens.

Die Vorteile des WIG-Verfahrens treffen auch für das Plasmaschweißen zu:

- reine Lichtbogenatmosphäre,
- gute Übersicht über den Schweißbereich (keine Schlacke etc.),
- präzise Handhabung.

Deutlich übertroffen wird das WIG-Verfahren durch das Plasmaschweißen in folgenden Punkten:

- höhere Energiedichte und damit größere Leistung und Reinheit,
- sicheres Zünden des Lichtbogens ohne Hochfrequenz,
- richtungsstabiler, auslenkbarer Lichtbogen,
- kleinste Schweißströme ab 0,06 A,
- wiederholbare Genauigkeit.



Mikroplasmabrenner: Drahtgeflecht wird verbunden

Einsatzkriterien. Grundsätzlich entsprechen indes die Einsatzkriterien des Mikroplasma-schweißens denen des WIG-Verfahrens. Häufig wird bemängelt, das Mikroplasma-schweißen verlange eine höhere Präzision der Werkstückvorbereitung. Dies ist jedoch begründet in den stark unterschiedlichen Dimensionen von Werkstücken, für welche die beiden Verfahren zum Einsatz kommen. Sinnvoll ist eine Toleranzangabe in Bezug auf die zu schweißende Werkstückdicke, üblicherweise wird das Einhalten von max. 8-10% Abweichung empfohlen. Bei einem Blech von 2 mm Wandstärke sind somit etwa 0,2 mm zulässig. Interessante Anwendungen des Mikroplasmaverfahrens sind bei Dicken von z. B. 0,2 mm gegeben. Bei gleicher Beurteilung, bezogen auf die Dicke, liegen die Toleranzen damit im Bereich von hundertstel Millimetern. Um die erforderliche Präzision der Werkstückpositionierung zu erreichen, kommen häufig spezielle Vorrichtungen zum Einsatz. Die Teile werden geklemmt, um Verzug zu verhindern. Ferner ist es sinnvoll, die Teile während

des Schweißens zu bewegen, da die Wärmeabfuhr in die Klemmvorrichtung ein Überhitzen des Nahtbereiches verhindert.

Stromquellen. Das notwendige Zusammenarbeiten von verschiedenen Komponenten beim Mikroplasma-schweißen stellt höhere Anforderungen an die Stromquelle. Sie muss einen Pilotlichtbogen erzeugen und sollte über einen Pulsgenerator für Pulsfrequenzen über 8000 Hz verfügen. Da Plasmaanwendungen stets anspruchsvoll sind, erhöhen sich ebenso die Ansprüche an die Stromquellen für diese Schweißverfahren:

- Regelbereich bis zu tiefsten Schweißströmen, stabil ab 0,06 A,
- exakt wiederholbare Parameter,
- Vorgabe von Abweichtoleranzen mit Schutzfunktionen (z. B. "stopp" oder "Alarm" bei Über- oder Unterschreiten vorgegebener Limits),
- Speichermöglichkeit von Programmen, möglichst mit Zuordnung zu Werkstücken,
- Eignung für 24-h-Betrieb, 7 Tage/Woche,
- programmierbare Diagnoseprogramme und Servicepunkte,
- einsetzbar als Slave oder Master,

Info + Kontakte

Oerlikon Schweißtechnik GmbH
Industriestraße 12
67304 Eisenberg
Tel. +49 (0)16351/476-0
Fax +49 (0)16351/476-100
info@oerlikon.de
www.oerlikon.de

→ Drucker- und/oder PC-Verbindung zur Qualitätsüberwachung.

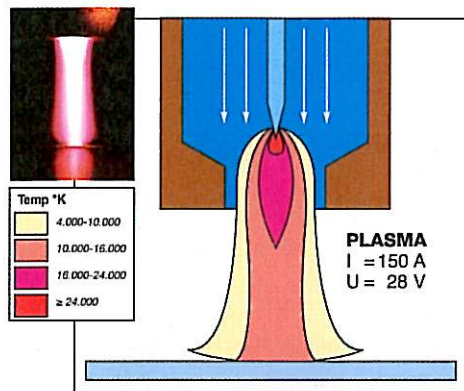
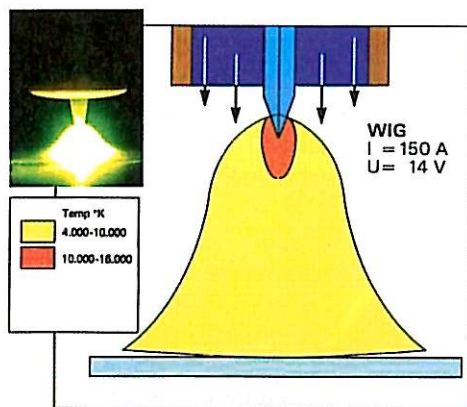
Baukastensysteme. Bei der Auslegung des Gesamtsystems muss auch die Kühlung des Brenners sowie die Regelung der Gasdrücke beachtet werden. Das Zentrungas fließt zwar nur mit 0,2 l/min, dieser Fluss muss jedoch zwischen dem Zustand einer vollen und einer nahezu entleerten Gasflasche exakt gleich bleiben. Zur Mechanisierung stehen heute Baukastensysteme zur Verfügung, sowohl für das Längsnahtschweißen als auch für das Schweißen von zylindrischen Bauteilen in Rundschweißvorrichtungen.

Durch seine höhere Stabilität und Präzision ist der Mikroplasma-Lichtbogen vergleichbar mit einem Werkzeug. Bei mechanisierten Anwendungen

sind daher vom Bedienungspersonal weitere besondere Fähigkeiten gefordert: das Erkennen von Zusammenhängen wie Maßgenauigkeit, den Parametern Geschwindigkeiten, Zeiten und Toleranzen sowie Kenntnisse in Pneumatik und Steuerungstechnik. Das Profil des Einrichters entspricht dem eines Mechanikers, wobei der Bediener keine spezielle Fachausbildung benötigt.

Fazit. Der Plasmalichtbogen erhält seine Stabilität durch die Einschnürung in der Düse, die chemische Zusammensetzung des Schutzgases sowie fallweise durch das schnelle Pulsieren des Schweißstromes. Vor der Wahl des Schweißmaterials und der Konstruktion im Nahtbereich, aber auch vor der Entscheidung hinsichtlich Mechanisierungslösungen, sollten stets Schweißversuche durchgeführt werden. Passende Spannvorrichtungen müssen den Genauigkeitsanforderungen der Werkstücke genügen und helfen dann, die Teile vor Überhitzung zu schützen.

Das Plasmaschweißen steht nicht im Wettbewerb zum WIG-Schweißen, sondern ist eine sinnvolle Ergänzung und Weiterentwicklung in Richtung größerer Effizienz und verbesserter Automatisierungsmöglichkeiten. red ◊



Temperaturverlauf: WIG- (o.) und Plasmalichtbogen (u.)