

DYNAMISCHE REGELUNG DER SCHUTZGASZUFUHR BEIM METALL-AKTIVGASSCHWEISSEN

Erhebliche Einsparungen



Holger Specht, Düsseldorf, und Andreas Lázár, Neuss

Schweißschutzgase sind sicherlich nicht der Hauptkostenfaktor einer Schweißnaht. Trotzdem lassen sich durch eine Verbesserung der Gasmengenzuführung erhebliche Einsparungen erzielen. Das System „Regula EWR Pro“ ermöglicht es, den Gasfluss durch eine dynamische Regelung an den Schweißprozess anzupassen. Die Schweißtechnische Lehranstalt Düsseldorf führte Versuche mit dem System durch.

Schutzgase sind Gase oder Gasgemische und dienen im herkömmlichen Sinne zum Verdrängen der Atmosphärenbestandteile beim Schweißen. Als Prozessgase üben Sie durch ihre unterschiedlichen Eigenschaften gleichzeitig Einfluss auf den Schweißprozess und das Schweißergebnis aus. Dabei sind insbesondere die Lichtbogencharakteristik, das Nahtaussehen und die Schweißgeschwindigkeit zu nennen. Als übliche Schutzgasmenge wird beim Wolfram-Inertgasschweißen zwi-

schen 6 und 10 l/min und beim Metall-Aktivgasschweißen von Stählen 10- bis 12-mal der Drahtelektroden Durchmesser gewählt, also bei einem Drahtelektroden Durchmesser von 1 mm zwischen 10 und 12 l/min.

Unwirtschaftlicher Schutzgaseinsatz

Der Schweißer nutzt zur Einstellung der Gasmenge zwei Varianten. Bei der Gasmengeneinstellung mit Manometer befindet sich im Schlauchanschlussstück eine kalibrierte

Staudüse mit kleinem Querschnitt. Wird nun an der Druckeinstellschraube der Hinterdruck, also der durch den Druckminderer verringerte Flaschendruck, verändert, dann sinkt oder steigt auch die Gasdurchflussmenge. An dem Gasmengenanometer lässt sich jetzt die Schutzgasmenge in l/min ablesen.

Die Gasmengeneinstellung mit Messrohr und Schwebekörper ist die zweite Möglichkeit der Schutzgasmengeneinstellung. Der Hinterdruck ist dabei fest eingestellt. An der Stelle, wo bei dem Druckminderer mit Manometer die Staudüse sitzt, befindet sich nun ein Einstellventil. Durch Betätigen des Ventils wird dessen Öffnung vergrößert oder verkleinert. Die ausströmende Gasmenge kann direkt durch den im Messrohr aufsteigenden Schwebekörper abgelesen werden. Bei dieser Methode lässt sich die Gasmenge allerdings nur einstellen, wenn Gas strömt, da ansonsten der Schwebekörper nicht ansteigt.

Bei beiden Methoden wird allerdings nur die Gasmenge angezeigt, die den Druckminderer verlässt. Undichtigkeiten zwischen Druckminderer und Brenner können die Gasmenge verringern. Deshalb sollte man bei Störungen auch die am Brenner austretende Gasmenge mit einem Messrohr mit Schwebekörper überprüfen.

Der mit diesen beiden Methoden eingestellte Wert wird allerdings beim Schweißprozess selbst dann beibehalten, wenn sich während des Schweißens der Schweißstrom ändert. Dies führt zur Verschwendung von Schutzgas. Der Schweißer stellt die Schutzgasmenge so ein, dass er auch den maximal auftretenden Schweißstrom während des Schweißprozesses abdeckt, wodurch weiteres Schutzgas verschwendet wird. Dieser unwirtschaftliche Einsatz von Schutzgas führt in Unternehmen zu unnötig hohen Kosten. Eine Möglichkeit, den Gasverbrauch zu verringern, ist der Einsatz von mechanischen Gasregulatoren, die aber ausschließlich Verbrauchsspitzen am Anfang des Schweißens vermindern und somit nur geringfügig Kosten einsparen.

Tabelle 1. Stumpfnähte – Vergleich des Gesamtverbrauchs an Schutzgas

| Schweißposition nach DIN EN ISO 6947 | Lage | ohne EWR | mit EWR | Ersparnis |
|--------------------------------------|------|----------|---------|-----------|
| | | l | l | % |
| PA (Wannenposition) | W | 34,00 | 21,42 | 37 |
| | Z | 27,31 | 25,21 | 8 |
| | D | *) | 23,01 | *) |
| PF (Steigposition) | W | 36,63 | 13,83 | 62 |
| | Z | 26,47 | 13,80 | 48 |
| | D | 39,40 | 26,29 | 33 |
| PC (Querposition) | W | 32,33 | 11,51 | 64 |
| | Z1 | 13,67 | 8,31 | 39 |
| | Z2 | 16,31 | 10,31 | 37 |
| | D1 | 12,31 | 8,12 | 34 |
| | D2 | 13,63 | 10,74 | 21 |
| | D3 | 13,81 | 10,62 | 23 |

W = Wurzellage, Z = Zwischenlage, D = Decklage, *) fehlende Messung

Tabelle 2. Kehlnähte – Vergleich des Gesamtverbrauchs an Schutzgas

| Schweißposition nach DIN EN ISO 6747 | Lage | ohne EWR | mit EWR | Ersparnis |
|--------------------------------------|------|----------|---------|-----------|
| | | l | l | % |
| PB (Horizontal-Vertikalposition) | W | 12,18 | 5,12 | 58 |
| | D1 | 13,69 | 6,09 | 56 |
| | D2 | 13,28 | 5,88 | 56 |
| PF (Steigposition) | W | 17,53 | 6,15 | 65 |
| | D | 21,69 | 9,43 | 57 |

W = Wurzellage, D = Decklage



◀ Bild 1. Die Installation des Systems mit Monitor und Schutzgasregulator gestaltet sich einfach.

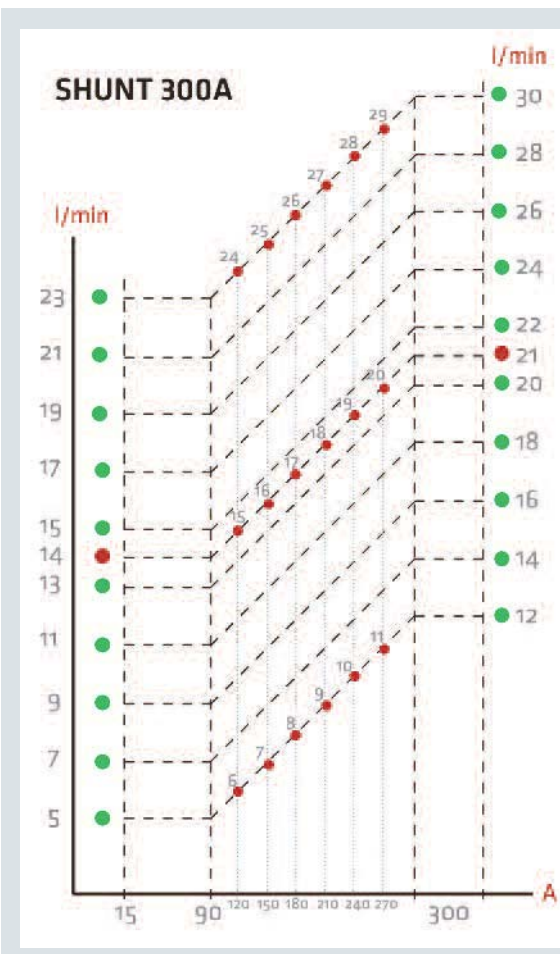
sehr geringe Veränderungen des Schweißstroms. Der Gasfluss wird auch bei kurzen Unterbrechungen während eines Schweißzyklus unter Beachtung einer angepassten Gasnachströmzeit ganz unterbrochen.

Wirksamkeit in Schweißversuchen bewiesen

Die Schweißtechnische Lehranstalt Düsseldorf führte im Sommer/Herbst 2009 Schweißversuche mit dem System durch. Ziel der Versuche waren der Funktionstest und die Betrachtung der Wirksamkeit beim Metall-Aktivgasschweißen mit dem Schutzgas DIN EN ISO 14175-M21 (82% Ar, 18% CO₂). Sowohl Schweißlehrer als auch Lehrgangsteilnehmer haben Übungsstücke in verschiedenen Schweißpositionen mit dem und ohne das System geschweißt. Die Versuche wurden entsprechend den Prüfstückgrößen nach DIN EN 287-

Der elektronische Schutzgasregulator „Regula EWR Pro“ vermeidet nicht nur Gasverbrauchsspitzen, sondern reguliert immer die richtige Gasmenge zum richtigen Zeitpunkt. Der Schweißstrom wird mit einer Strommess-

zange (Shunt) genau gemessen. Hieraus ermittelt das System in Sekundenbruchteilen die jeweils benötigte Schutzgasmenge und gibt diese zeitgleich über ein Frequenzventil frei. Der Schutzgasregulator reagiert auch auf



◀ Bild 2. Nach Grundeinstellung über eine Kennlinie arbeitet das System selbstständig.

▼ Bild 3. Mit dem „Regula Welding Monitor“ lassen sich die Messergebnisse kontrollieren.

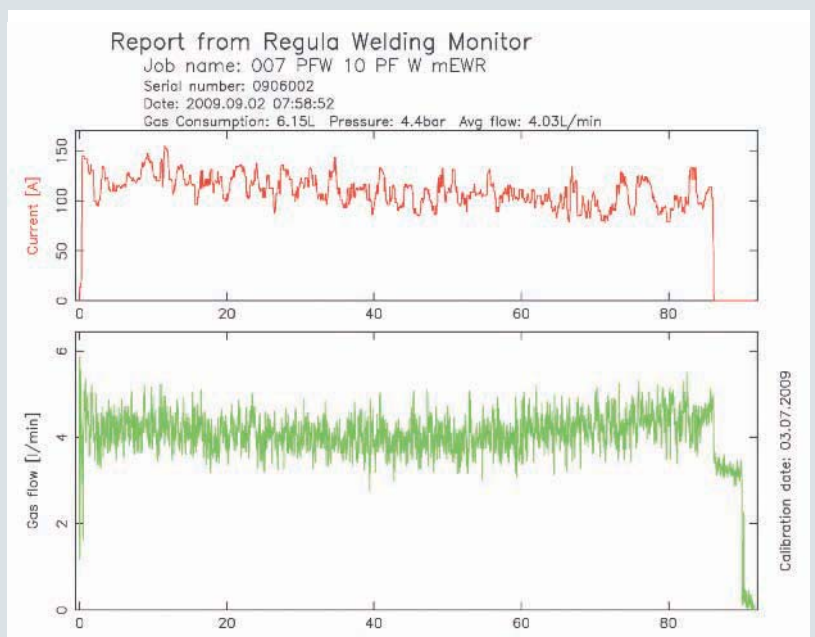


Bild 4. Schweißnahtaufnahme mit (links) und ohne (rechts) Schutzgasregulator



1 jeweils als Stumpfnah (Tabelle 1) mit 300 mm Nahtlänge bzw. Kehlnah (Tabelle 2) mit 150 mm Nahtlänge an 10 mm dicken Blechen aus allgemeinem Baustahl S235JR ausgeführt.

Die Installation des Systems ist einfach. Nötig ist lediglich ein zusätzlicher Stromanschluss (230 V). Nach dem Anschluss von Schutzgaszuleitung, Schutzgasableitung und einer Strommesszange am Schlauchpaket der Anlage für das Metall-Aktivgasschweißen ist das System betriebsbereit (Bild 1). Je nach Zustand des Schlauchpakets und Schlauchpaketlänge wird der Vordruck angepasst. Am Schutzgasregulator ist eine Kennlinie einzustellen (Bild 2).

Während des Schweißens ermittelt das System die verwendete Stromstärke und pul-

siert die dazu optimale Gasmenge. Das Frequenzventil regelt die Gasmenge mit einer Taktung von 60 Hz. Unter Berücksichtigung der an der Schweißstromquelle eingestellten Gasnachströmzeit schließt dieses Ventil nach dem Schweißen.

Die Kontrolle der Messergebnisse erfolgte mit dem „Regula Welding Monitor.“ Dieser ermöglichte die Aufzeichnung eines gesamten Schweißzyklus und registrierte dabei die jeweilige Stromstärke und den Schutzgasverbrauch. Zusätzlich erfolgte die Anzeige des Gesamtverbrauchs für den Schweißzyklus und des Durchschnittsverbrauchs. Über eine USB-Schnittstelle können die Ergebnisse an einen Computer übertragen werden. Ein Ergebnis ist beispielhaft in Bild 3 dargestellt.

Bei allen Versuchen wurden keine Beeinträchtigungen der Nahtqualität festgestellt (Bild 4). Sichtprüfung und anschließende Bruchprüfung ergaben keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Schweißproben mit und ohne Einsatz des Systems. ■



Holger Specht, Leiter der Prüflabors der Schweißtechnischen Lehranstalt, Handwerkskammer Düsseldorf, h.specht@hwk-duesseldorf.de



Andreas Lázár, Leiter Produktbereich Regula, Swedex GmbH Industrieprodukte, Neuss, a.lazar@swepro.de



JETZT INFORMATIONSPAKET ANFORDERN:

swedex GmbH Industrieprodukte | Sperberweg 15 | 41468 Neuss
Tel. +49 (0) 21 31. 5123 100 | Fax +49 (0) 21 31. 5123 210
E-Mail service@swepro.de | www.swepro.de



DER REGULA EWR PRO:

EFFIZIENTER SCHWEISSEN. SCHUTZGASVERBRAUCH OPTIMIEREN.

Der elektronische Schutzgasregulator Regula EWR passt die Schutzgasmenge dynamisch dem verwendeten Schweißstrom an. Dies führt zu einem ruhigeren Lichtbogen, einer besseren Abdeckung des Schmelzbad und vor allem zu einer **Schutzgasersparnis von bis zu 60%**.

Ihre Vorteile:

- ▶ Hohe Gasersparnis
- ▶ Höhere Standzeiten
- ▶ Weniger Nacharbeit
- ▶ Ruhigerer Lichtbogen
- ▶ Gesteigerte Prozessstabilität
- ▶ Verringerung der Emissionen
- ▶ Verringerung der Handlingkosten
- ▶ Standardisierte Prozesse