

<b>Ober-Titel/Rubrik:</b>	<b>Unterpulverschweißen</b>
<b>Haupt-Titel:</b>	<b>Bitte Abstand halten!</b>
<b>Unter-Titel:</b>	<b>Intelligenter Laserabstandssensor sichert gleichmäßigen Vorschub und konstanten Stick-out</b>
<b>Version, Datum:</b>	V2, 2009-02-13
<b>Suchbegriffe:</b>	<i>siemens, platec, ebsi, esta, rohr, unterpulverschweißen, simatic, bero, laser, pxo500, l50, advanced, s7, sinamics, multi panel, mp377</i>

***Konstante Qualität bei steigendem Kostendruck: Die Hersteller von Rohren aus Stahl und Edelstahl sehen sich immer höheren Qualitätsanforderungen gegenüber, die sie mit herkömmlichen Unterpulver-Schweißanlagen nur bedingt erfüllen können. Ein neuer Ansatz mit einem Laserabstandssensor eröffnet hier ein großes Potenzial, auch für künftige, integrierte Automatisierungslösungen.***

Fortschritt aus Tradition – das Siegerland im Südosten Nordrhein-Westfalens ist eines der historischen Zentren der Eisengewinnung und -bearbeitung in Deutschland. Schon rund 500 Jahre vor Christus errichteten die Kelten hier ihre ersten Schmelzöfen und begründeten damit eine Industrie, die mit ihren herausragenden Produkten heute auf dem Weltmarkt Maßstäbe setzt. Das kann man durchaus wörtlich verstehen, wenn man etwa das Produktspektrum der EBSI Eisen- und Blechwarenwerke Siegerland GmbH aus Netphen betrachtet.

Seit fast neunzig Jahren am Markt, ist das Unternehmen nach eigenem Bekunden auf alles spezialisiert, was „groß, schwer und rund“ ist. Gemeint sind vor allem Rohre, Behälter und Biegeteile für die Kraftwerkstechnik, den Nuklearbereich, die Chemische und die Pharmazeutische Industrie sowie die Biotechnik. So entstehen im Netphener Werk Produkte mit bis zu 4,90 m Durchmesser in Längen bis 40 m und Gewichten bis 55 t, aber auch kleinere Rohre, aus unterschiedlichsten Stahlgüten. Allen gemeinsam sind die hohen Qualitätsanforderungen, insbesondere, was die Fügstellen betrifft, denn EBSI fertigt ausschließlich geschweißte Rohre und setzt dazu das Unterpulverschweißen (UP-Schweißen) ein.

Bei diesem Verfahren wird der Lichtbogen durch ein Schweißpulver abgedeckt, wodurch ähnlich wie beim Schutzgasschweißen der Luftsauerstoff von der Schweißstelle ferngehalten wird. Der Lichtbogen brennt dann zwischen Werkstück und Schweißdraht, der eigentliche Schweißvorgang spielt sich in einer Art Kaverne unter dem Pulver ab. Der Schweißstrom wird dabei unmittelbar über der

Schweißstelle auf den Draht übertragen, was eine hohe Strombelastbarkeit und damit eine hohe Abschmelzleistung ermöglicht. Zugleich lassen sich die Schweißdaten in einem breiten Arbeitsfenster variieren, um unterschiedlichste Kombinationen von Schweißdraht und Pulver verarbeiten zu können.

### **Intelligente Sensorik für Qualität**

Um hier eine möglichst hohe Prozesskonstanz zu erzielen, untersucht EBSI derzeit die Möglichkeit, mit einem Laser-basierten berührungslosen Näherungsschalter von Siemens eine Unwägbarkeit des Verfahrens zu eliminieren. Denn die Gleichmäßigkeit des Drahtabstandes zur Schweißstelle, der so genannte Stick-out, entscheidet mit über die Qualität der Schweißnaht, weil sich der Lichtbogen entsprechend dem Abstand zwischen Draht und Werkstück verändert.

Der schweißtechnische Automatisierungsspezialist platec aus dem nahen Wilnsdorf entwickelte deshalb ein neues Konzept mit dem Ziel, die Nachteile der bislang eingesetzten Abtastsysteme zur Nachführung auszugleichen. Dabei ging es vor allem darum, auftretende Abstandsänderungen schneller ausregeln zu können. „Die bisherigen Lösungen funktionieren zwar vom Prinzip her, um aber wirklich konstante Qualität zu gewährleisten, sind sie oftmals zu Träge und umständlich vom Handling,“ sagt Hans Hüsing, Geschäftsführer von platec. „Mit dem Näherungsschalter Simatic PXO500 L50HF advanced haben wir die Möglichkeit, den Abstand zwischen Drahtelektrode und Werkstück alle 0,4 ms exakt zu bestimmen und über eine Mittelwertbildung von bis zu 100 Messwerten in Verbindung mit unserer Steuerung entsprechend nachzuführen. Das ist viel sinnvoller, als fortlaufend die Systemparameter Stromstärke oder Spannung nachzuregeln. Die für konventionelle Abtastsysteme benötigten Verstelleinrichtungen entfallen, was vor allem bei kleinen, konstruktiv bedingten Schweißköpfen von großem Vorteil ist. Ein weiterer Vorteil besteht dadurch, dass wir den Abstand in unmittelbarer Nähe des Schweißvorgangs messen, somit sind wir einfach näher am Prozeß.“

### **Kompaktlösung für das Innenschweißen**

Der L50HF advanced ist das Flaggschiff der Laser-Reflexionslichttaster im Spektrum PXO500 und für den Einsatz in diesem rauen Umfeld prädestiniert. Ausgeführt in Schutzart IP67 bietet er eine hohe Sicherheit für die Mitarbeiter vor Ort, denn er nutzt das sichtbare Laserlicht (650 nm, rot) und entspricht – wie alle optischen Näherungsschalter von Siemens – der Schutzklasse 2 nach EN 60947-5-2, die Augengefährdungen ausschließt.

Beim Schweißen im industriellen Alltag sind außerdem die zulässigen Betriebstemperaturen besonders interessant. Hier punktet der Näherungsschalter mit einem Arbeitsfenster von -10 bis +60 °C. Hinzu kommt sein relativ großer Arbeitsbereich von 80 bis 300 mm, der dem Automatisierer speziell bei Innenschweißanlagen mehr Positionierspielraum lässt. Mit einstellbaren Digitalkanälen, Analogausgang und serieller Schnittstelle RS 485 bietet er optimale

Möglichkeiten zur Einbindung in übergeordnete Steuerungen. Ein Bedienfeld mit Teach-Tasten erleichtert das Parametrieren vor Ort.

Für die bei EBSI im Betrieb befindliche Anlage ist zudem ein weiteres Kriterium ausschlaggebend. Denn es handelt sich hier um eine Innenschweißanlage für Längs- und Rundnähte bis zu einem kleinsten Durchmesser von 380mm, bei der der komplette Schweißkopf inklusive aller Zu- und Abführungen innen durchs Rohr geführt wird. Hüsing erläutert den Vorteil der platec-Lösung: „Je nach Rohrdurchmesser und Länge war es mit der alten Technik nicht möglich, beispielsweise in der Rohrmitte fachgerecht anzusetzen – ganz einfach weil wir die bisher verwendeten Induktionssensoren dort gar nicht justieren konnten.“

Selbst bei größeren Durchmessern musste immer ein Werker ins Rohr kriechen und bei jedem neuen Ansatz die Stellschrauben manuell justieren, was beim Lagenschweißen mit erheblichem Aufwand verbunden sein kann. Der L50HF advanced bietet hier klare Vorteile. Er misst den Abstand zwischen Werkstück und Sensor im Triangulationsprinzip anhand der Position des Lichtflecks auf dem Detektor, signalisiert dem Einrichter, wenn er im gültigen Arbeitsbereich liegt, und schon kann die Anlage gestartet werden.

### **Flexibilität auch für das Außenschweißen**

Diese Vorteile weiß man auch in Erndtebrück zu schätzen. Die Esta Rohr GmbH betreibt dort ein Werk für Stahlrohre, wo mit ca. 60 Mitarbeitern seit mehr als 25 Jahren geschweißte Stahlrohre, konische Rohre, Stahlkamine, Apparate, Behälter und Sonderkonstruktionen gefertigt werden.

Karsten Althaus, Leiter der Qualitätsstelle und stellvertretender Betriebsleiter: „Die Qualität der Schweißnähte muß hundertprozentig stimmen. Deshalb hat uns das Konzept mit dem Lasersensor sofort überzeugt. In der Konsequenz bedeutet es für uns eine Prozesskontrolle im Ausmaß und mit der Präzision, wie sie mit der herkömmlichen Technik unerreichbar ist.“

Im Esta-Werk Erndtebrück kommt die neue Technologie vorwiegend zum Außenschweißen von Rohren zum Einsatz.

Konstruktionsbedingt steht dabei für die Anlage deutlich mehr Platz zur Verfügung als bei einer Innenschweißanlage. Platec hat die erste Anlage dort bereits im Jahr 2007 installiert, und der Kunde ist mit der Zuverlässigkeit und Robustheit des L50HF sehr zufrieden: „Wir hatten bisher keinen einzigen Ausfall der Technik selbst zu verzeichnen und mussten den Sensor lediglich ein Mal ersetzen, nachdem er mit einem Kranhaken zusammengestoßen war.“

### **Komfortabel einrichten und bedienen**

Für EBSI und Esta Rohr sind die Laser-geführten Schweißanlagen zugleich der Einstieg in weiter reichende Automatisierungsmaßnahmen, die in den nächsten Jahren angesichts steigender Anforderungen intensiviert werden sollen. Schon heute setzt EBSI ein Multi Panel Simatic MP377 ein, um die Anlagensteuerung zu visualisieren. Ein Rollenbockbild zeigt zunächst

die Steuerungselemente, mit denen das Werkstück zugeführt wird. In weiteren Fenstern hat platec Bedienerfreundlich die Funktionen des Hubwerks, des Schweißautomaten, die Ansteuerung des Supports für die Feinkorrektur und schließlich die Schweißsteuerung WUP7 zusammengefasst, die der Automatisierer für 1 und Mehrdrahtanlagen auf Basis S7 entwickelt hat. Zudem lassen sich alle Funktionen mit Hilfe einer Handbedienung multifunktional bedienen.

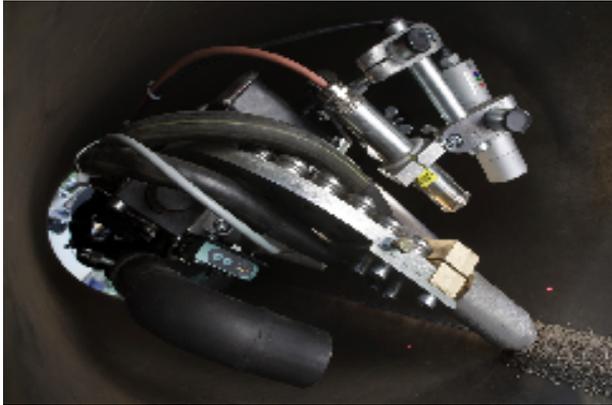
Positionierung und Seitenführung des Schweißkopfs erfolgen über einen Joystick: Der Bediener nutzt dazu Livebilder einer ebenfalls in den Schweißkopf integrierten Kamera. Auch hier zeigt sich der Handlingvorteil der neuen Technik, denn mit dem Lasersensor genügt es, den Schweißkopf an die neue Arbeitsposition zu fahren und das System scharf zu schalten, sobald der L50HF Einsatzbereitschaft signalisiert. Besonders beim Lagenaufbau werden die Vorteile deutlich: Ohne den Schweißvorgang unterbrechen zu müssen, kann der Schweißkopf Lagenweise positioniert werden, die intelligente Steuerungstechnik arbeitet im Hintergrund und übernimmt die neuen Abstandswerte, so dass der Werker nur den eigentlichen Schweißprozess beobachten muss.

Im Schaltschrank der Anlage sorgen analog gekoppelte Powermodule Sinamics 240 für den Antrieb der Bewegungsachsen. Platec hat sie in diesem Fall nicht über Profibus angebunden, sondern über konventionelle Analogtechnik. Die Steuerung ist eine Simatic S7-300 mit Kompakt-CPU 313C. Für den Kunden bedeutet die Art der Anbindung keinen Unterschied, für den Servicefall ist sie als Alternative oft interessant, da nicht jeder Betrieb über Wartungstechniker mit SPS- oder Profibus-Schulung verfügt. Die CPU ist gezielt für hohe Anforderungen an die Verarbeitungsleistung und Reaktionszeiten ausgelegt und bietet mehrere Technologiefunktionen, vom Zählen und Regeln über Frequenzmessung und Pulsweitenmodulation bis hin zum Impulsgenerator. Für die Gleichstromgeregelten Achsen der Supporte und des Drahtvorschubs werden jeweils Servoregler von platec eingesetzt.

### **Auf Speziallösungen vorbereitet**

Während der Simatic PXO500 L50HF advanced zu den sichtbaren Highlights der platec-Technologie gehört, umfasst das Gesamtkonzept des Unternehmens auch die Kooperation mit einem namhaften Anlagenbauer für Schweißanlagen, der unter anderem auch über ein eigenes Forschungsinstitut verfügt. Auf diese Weise können spezielle Kundenanforderungen, etwa besonderen Materialkombinationen, vorab im Labor erforscht werden, um dann eine perfekt darauf abgestimmte Lösung anzubieten. Nicht zuletzt deshalb hat EBSI nach den guten Erfahrungen mit Ihrer Pilotanlage bereits eine zweite in Auftrag gegeben.

**1. Schweißkopf im Rohr bei EBSI, Geyer-Foto 99F0064/73/81, mit Bildunterschrift (BU):**



*Per Laser in der Erfolgsspur: Der optische Näherungsschalter Simatic PXO L50HF advanced mit Bedienfeld (links am Schweißkopf) sorgt für einen gleichmäßigen Abstand zwischen Schweißdraht und Werkstück – und damit für konstante Schweißparameter. Die optische Kontrolle der Seitenführung erfolgt über die Kamera (rechts).*

**2. Geyer-Foto 99F9121, mit BU:**



*Auch für das Außenschweißen: Der LH50F advanced arbeitet in sicherer Entfernung vom Lichtbogen in einem Fenster von 80 bis 300 mm.*

### 3. Geyer-Foto 99F9083, mit BU:



*Die Innenschweißanlage in Aktion: Am Multi Panel Simatic MP 377 kann der Bediener alle Funktionen des Schweißgeräts einstellen – Einrichtung und Seitenführung des Schweißkopfs erfolgen über den Joystick.*